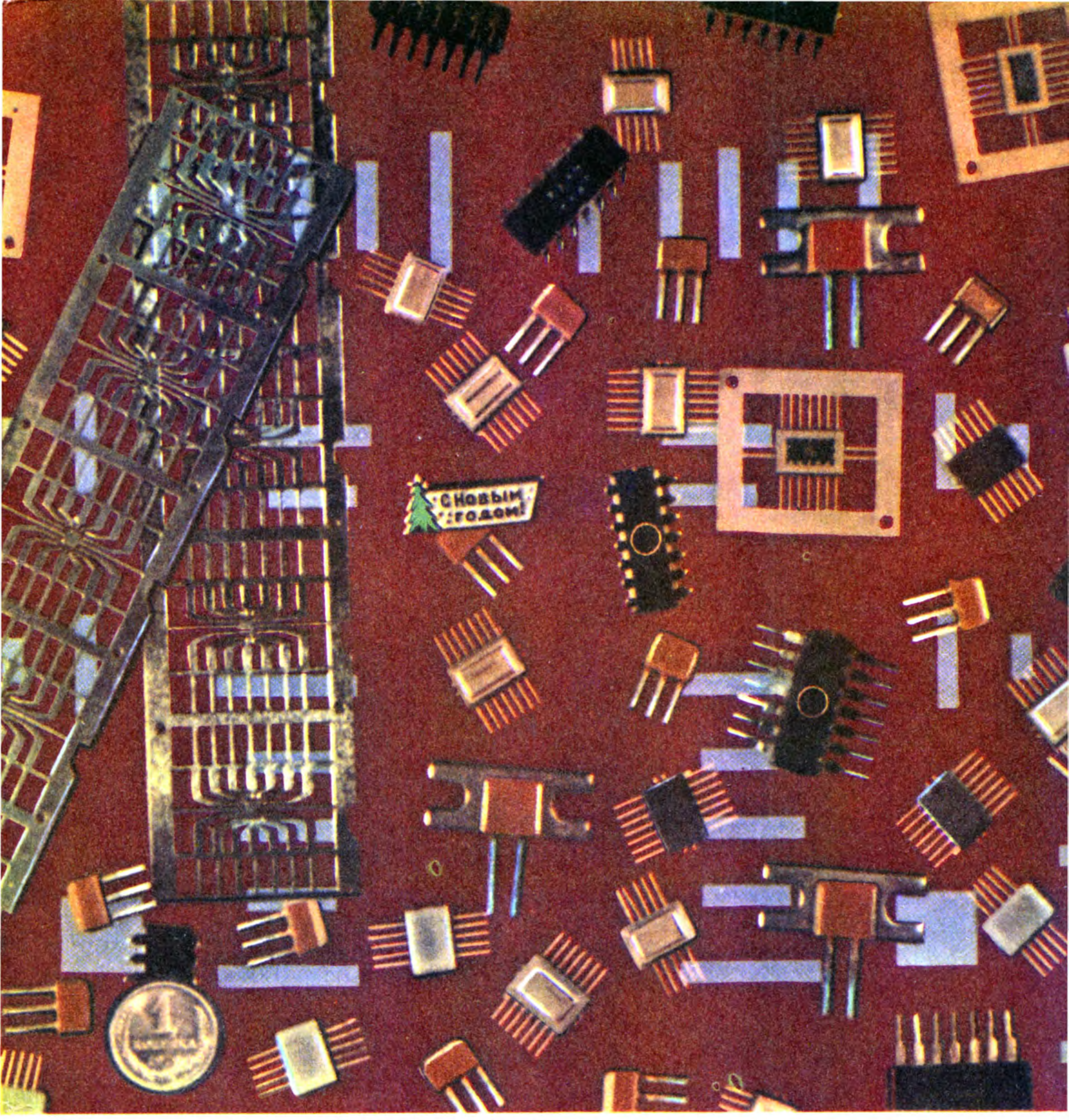


1 ЯНВАРЬ 1971

РАДИО

В НОМЕРЕ:





В КРАЮ, ГДЕ СОЛНЦА ВОСХОД







Вступая в год съезда

Наша великая Родина, полная творческих сил, вступает в Новый, 1971 год. Он войдет в героическую историю Советской страны, как год XXIV съезда Коммунистической партии Советского Союза.

Претворяя в жизнь предначертания великого Ленина, руководствуясь решениями родной партии, советский народ добился гигантских успехов в коммунистическом строительстве.

Новый, 1971 год наше социалистическое общество встречает крупными достижениями во всех областях народного хозяйства. Директивы XXIII съезда КПСС по важнейшим экономическим и социальным показателям на восьмую пятилетку успешно выполнены. За пять лет трудящиеся СССР построили и ввели в действие гигантские новые мощности социалистической индустрии — около двух тысяч промышленных предприятий.

Наша страна достигла новых рубежей в своем социально-экономическом развитии, в укреплении экономического и оборонного потенциала, в повышении материального и культурного уровня жизни народа.

Выпуск промышленной продукции за пятилетку возрос в полтора раза. Высокими темпами развивались электроэнергетика, химия и нефтехимия, машиностроение и металлообработка и в особенности приборостроение и радиоэлектроника — отрасли, от которых зависит дальнейший технический прогресс во всем народном хозяйстве.

Работники радиопромышленности, выполняя социалистические обязательства, принятые в честь 100-летия со дня рождения В. И. Ленина, досрочно, в сентябре 1970 года, выполнили пятилетний план по объему производства. Досрочно также выполнили пятилетнее задание на 1966—1970 годы по объему производства работники электронной промышленности.

В прошедшей пятилетке не только выросли мощности социалистической индустрии, существенно изменился облик многих тысяч предприятий, технический уровень целых отраслей промышленности. Выполняя решения пленумов ЦК КПСС, коллективы фабрик и заводов провели большую работу по совершенствованию производства, по обновлению машинного оборудования. Научно-техническая революция проявляется сейчас во всех без исключения отраслях нашей могучей индустрии. Повсеместно внедряются автоматика, вычислительная техника. Нашими учеными и специалистами созданы и с каждым днем находят все более широкое практическое применение автоматические системы управления производством — АСУП. И в этом, все ускоряющемся по своим темпам техническом совершенствовании общественного производства, всемерном повышении его эффективности, последовательной интенсификации — этих магистральных направлениях научно-технического прогресса, разработанных нашей партией на XXIII съезде КПСС, декабрьском (1969 года) и июльском (1970 года) пленумах ЦК КПСС, все большую и весомую роль играют кибернетика и радиоэлектроника.

На рубежи новой пятилетки радиоэлектроника вышла наряду с теми отраслями индустрии, которые развиваются ускоренными опережающими темпами. Многие предприятия, выпускающие радиоэлектронные изделия, могут служить образцом современных заводов по внедрению электронной вычислительной техники, использованию автоматических систем управления производством. Например, АСУП «Львов», внедренная на Львовском телевизионном заводе, коренным образом изменила весь облик предприятия. Эта система позволила автоматизировать планирование, сбор и обработку информации, учет и управление и, в конечном итоге, организовать четкую и ритмичную, строго согласованную работу цехов и предприятия в целом.

Современная техника, научная организация труда помогли предприятиям радиопромышленности освоить и наладить серийный выпуск новых электронных вычислительных машин, сложнейших электронных систем, мощных радиостанций для связи, радиовещания, телевидения и другой современной техники, имеющей первостепенное значение для научно-технического прогресса народного хозяйства.

Успехи отечественной радиопромышленности, в частности,

Камчатка, Сахалин, Курильские острова. На многие тысячи километров отдаленная от центра, но всем нам близкая русская земля. Здесь восходит солнце над страной. Здесь начинается утро нашей Родины. Сюда первым пришел Новый год.

В Сахалинской и Камчатской областях, как и по всей нашей стране, плодотворно трудятся досаафовцы — члены многомиллионного патриотического оборонного Общества. И среди них — многочисленные отряды радиолюбителей, объединенные в областных радиоклубах и районных спортивно-технических клубах ДОСААФ, в самодеятельных радиоклубах и радиокружках на предприятиях, в учреждениях и в учебных заведениях. Одни из них создают радиоэлектронную аппаратуру, нужную производству, другие совершенствуют свои навыки в различных видах радиоспорта и добиваются высоких спортивных результатов в состязаниях. Допризывная молодежь овладевает здесь радиоспециальностями.

В областном радиоклубе ДОСААФ в г. Южно-Сахалинске вот уже 15 лет работает коллективная радиостанция. Ее позывной UK0FAA знают радиолюбители всего мира. Операторы станции проводят ежегодно до 20 тысяч связей, имеют более пятидесяти советских и иностранных дипломов. Команда южно-сахалинских «скоростников» является чемпионом Дальнего Востока и бронзовым призером V Спартакиады РСФСР по военно-техническим видам спорта.

На фотографиях Г. Никитина, помещенных на второй странице обложки, запечатлены радиолюбители-дальневосточники. На левом нижнем снимке вы видите кандидата в мастера спорта Валентину Голикову — воспитанницу Южно-Сахалинского радиоклуба, всегда успешно выступающую в соревнованиях по скоростному приему и передаче радиограмм. На среднем снимке справа — одноклубники Валентины Голиковой — операторы UK0FAA А. Лубенец и Э. Суровец. Верхний и нижний снимки привезены из г. Петропавловска-Камчатского. Вверху — А. Васильев, получивший во время допризывной подготовки в областном радиоклубе специальность радиотелефониста. Внизу — Герой Советского Союза В. Ф. Костоусов беседует в радиоклубе с будущими воинами-радистами.

Пролетарии всех стран, соединяйтесь!

РАДИО

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

издается с 1924 года

1 ЯНВАРЬ 1971

ОРГАН МИНИСТЕРСТВА СВЯЗИ СОЮЗА ССР И ВСЕСОЮЗНОГО ОРДЕНА КРАСНОГО ЗНАМЕНИ ДОБРОВОЛЬНОГО ОБЩЕСТВА СОДЕЙСТВИЯ АРМИИ, АВИАЦИИ И ФЛОТУ

позволили поднять на новый технический уровень связь нашей страны. Эта быстро растущая отрасль народного хозяйства, ставшая неотъемлемой частью общественного производства, к 1971 году включила в свою сферу такие технически передовые и прогрессивные системы, как спутниковую связь, сеть земных приемных станций «Орбита», многоканальные радиорелейные и кабельные магистрали, более 1000 телецентров и ретрансляторов, мощные радиостанции, обслуживающие гигантскую территорию Советской Родины.

В новом году советские связисты, которые все шире развертывают социалистическое соревнование в честь съезда родной партии, намечают сделать важный шаг на пути создания Единой автоматизированной системы связи.

Научно-технический прогресс в наши дни немыслим без быстрого и широкого развития электронной техники, мощного индустриального производства электронных приборов, компонентов и радиодеталей.

В новую пятилетку электронная промышленность вступает в условиях перехода к качественно высшему техническому этапу в своем развитии, который характеризуется разработкой и внедрением в производство приборов, целых функциональных узлов, блоков, созданных на основе микросхемотехники и интегральной электроники, квантовой и криогенной электроники. Техническая революция, которую переживает сейчас электроника, во многом определяет прогресс большинства отраслей народного хозяйства, так как у электронной промышленности тысячи потребителей, а по областям применения она не имеет себе равных. Это накладывает особую ответственность на научно-исследовательские и промышленные организации электронной промышленности, которым в 1971 году предстоит взять еще более высокие рубежи.

Большие успехи в истекшем году достигнуты социалистическим сельским хозяйством. Колхозы и совхозы получили самый высокий урожай зерна за всю историю земледелия нашей страны.

Каждый день приносит нам новые доказательства тому, какое важное значение имеет разработанная нашей партией программа дальнейшего развития сельского хозяйства, укрепления его материально-технической базы. Неуклонный подъем сельского хозяйства партия считает делом всего народа. А это значит — каждый коллектив, каждая организация или предприятие могут и должны оказать помощь колхозам и совхозам в поднятии технического уровня сельскохозяйственного производства. Очень остро, например, наше сельское хозяйство ощущает сейчас слабое развитие производственной диспетчерской связи. Крайне мало для этих целей выпускается радиостанций и других средств связи. Долг министерств радио- и электронной промышленности, министерства связи, научных организаций АН СССР оказать всемерное содействие сельскому хозяйству в снабжении радиоаппаратурой, в разработке технически обоснованных схем организации радиосвязи в колхозах и совхозах, в совершенствовании управления сельскохозяйственными предприятиями.

Задачам научно-технической революции ныне подчинены все силы советской науки, инженерной и конструкторской мысли, растущая мощь социалистической индустрии. Научный и технический прогресс в Советском Союзе с каждым годом становится все больше задачей всенародной. В наши дни активными участниками внедрения новой техники, достижений науки являются тысячи и миллионы трудящихся. Это — изобретатели, рационализаторы, новаторы, которые на службу прогрессу ставят свое творчество, свой производственный опыт, свои знания. В 1971 году перед ними открываются новые горизонты, так как научно-технический прогресс провозглашен партией как одно из важнейших магистральных направлений ее политики, которая на XXIV съезде КПСС несомненно найдет дальнейшее развитие.

Многочисленные примеры показывают, что свое достойное место во всенародном походе за повышение производительности труда, эффективности производства, за широчайшее использование современных технических методов и средств научной организации труда находят радиолюбители ДОСААФ.

Аппаратура для научных исследований, приборы для экспресс-анализов, устройства медицинской электроники, электронные автоматы для промышленности, приборы для сельского хозяйства — таков диапазон творчества радиолюбителей, который они освоили в прошлом и полны решимости расширять в новом году. Именно поэтому в социалистических обязательствах в честь XXIV съезда КПСС, взятых радиоклубами и самодеятельными коллективами, конструкторскими секциями первичных организаций ДОСААФ, отдельными радиолюбителями немало новых творческих заявок, смелых планов радиолюбительских поисков. Они отражают различные технические направления, представляют различные темы, однако все они рождены одной главной идеей, одним стремлением — внести свой вклад во всенародную борьбу за технический прогресс. Комитетам ДОСААФ, общественным организациям и хозяйственным руководителям предприятий необходимо заботливо поддерживать это патриотическое стремление радиолюбителей, оказывать им всемерную помощь в осуществлении творческих планов.

Значительную работу организации ДОСААФ ведут по подготовке кадров для народного хозяйства. Их вклад в это важное дело исчисляется десятками тысяч технических специалистов. На многих предприятиях Донецкой области, например, успешно трудятся радиомастера, окончившие областную школу радиоэлектроники ДОСААФ. На предприятиях Минска, Свердловска, Воронежа, Симферополя, Черкасс достойное место среди новаторов производства занимают рабочие, техники, инженеры, прошедшие через «радиолюбительские университеты».

Вступая в новый год, организации патриотического Общества подводят итоги своей работы, с которыми они идут навстречу XXIV съезду КПСС. Многие досаафовские коллективы Москвы, Ленинграда, Горького, Днепропетровска, Львова успешно выполняют свои социалистические обязательства по подготовке технических специалистов для народного хозяйства и обороны страны.

Готовясь достойно встретить XXIV съезд КПСС, комитеты, первичные и учебные организации оборонного Общества, его многочисленные активисты должны тщательно проанализировать свою работу, устранить имеющиеся недостатки и упущения, повысить чувство ответственности за порученный участок и за наше общее дело — содействие укреплению обороноспособности страны, подготовке трудящихся к защите социалистического Отечества.

С великой патриотической гордостью за успехи в прошедшем пятилетии и с нерушимой верой в будущее перевернули мы последнюю страничку календаря 1970 года и открыли счет дням Нового года. Наша партия, весь наш народ живут сейчас предстоящим съездом, который подведет итоги выполнения пятилетнего плана, итоги всей нашей работы, итоги внутренней и внешней политики нашей партии. Съезд наметит пути дальнейшего движения вперед нашей Родины, вперед к нашей великой цели — коммунизму. И в этом — историческое значение 1971 года, в который мы вступили воодушевленные достигнутыми победами и открывающимися перед нами еще более величественными задачами и перспективами.

Решения июльского Пленума ЦК КПСС — в жизнь!

РАДИОФИКАТОРЫ—СЕЛУ

В. ДОГАДИН,
заместитель начальника Главного радиоуправления Министерства связи СССР

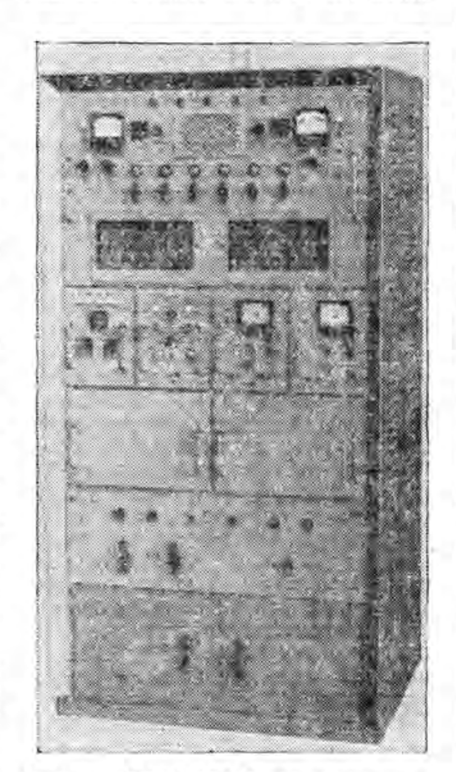
Июльский Пленум ЦК КПСС принял развернутую программу дальнейшего подъема и интенсификации сельского хозяйства страны, за успешное осуществление которой борются сейчас все советские люди. На базе укрепления экономики колхозов и совхозов, развития их материально-технической базы в советской деревне будет все шире развертываться культурно-бытовое строительство.

Развитию радиофикации, начало которой было положено в нашей стране по инициативе и при поддержке В. И. Ленина, Коммунистическая партия и Советское правительство всегда уделяли и уделяют большое внимание. Несмотря на быстрое распространение телевидения, радиовещание продолжает играть важную роль в политическом и культурном воспитании населения, особенно сельского, для значительной части которого оно еще продолжает оставаться основным оперативным средством массовой информации.

В системе нашего радиовещания особое место занимает проводное вещание. Казалось бы с увеличением выпуска доступных высококачественных телевизоров и радиоприемников потребность в расширении радиотрансляционных сетей должна сокращаться. Однако проводное вещание продолжает пользоваться большой популярностью у населения. Это объясняется рядом причин. Радиотрансляционные сети закрыты от проникновения различных помех, постоянно готовы к работе. По ним, наряду с общесоюзными, ведутся местные передачи (внутри области, района, колхоза или совхоза), которые содержат дополнительную информацию, представляющую особый интерес для населения. Наконец, радиотрансляционные точки широко доступны, просты и надежны в эксплуатации, обеспечивают высокое качество звучания, не требуют заботы абонентов об их ремонте.

Поэтому радиотрансляционные сети в нашей стране неуклонно растут. В настоящее время протяженность их составляет 1857 тыс. км., в том числе подземных кабельных — 568 тыс. км. Мощность всех наших радиоузлов превышает 44,9 тыс. киловатт, а число радиотрансляционных точек достигло 45 млн., в том числе около 18 млн. в сельской местности.

Можно с уверенностью сказать, что задача, поставленная партией,— завершить радиофикацию страны — решается успешно. Сейчас лишь 2,9 процента населения СССР проживает в сельских населенных пунктах, не охваченных радиотрансляционными сетями, причем половина их будет обеспечена радиотрансляцией уже в самом ближайшем будущем. Полностью завершена радиофикация почти всех сельских населенных пунктов на Украине, в Белоруссии, Армении, Латвии, Литве и Эстонии. По РСФСР эта работа выполнена более чем в 20 областях, краях и автономных республиках, в том числе в таких отдаленных, как Приморский край, Тюменская, Магаданская, Камчатская и другие области. Еще в 20 областях РСФСР радиофицированы все населенные пункты с числом жителей более 500 человек.



Стойка ТУПВ-0,25×2 для автоматизированного сельского радиоузла

Несмотря на то, что сел и деревень, не охваченных радиотрансляционными сетями, осталось сравнительно немного, работа связистам предстоит большая, так как эти населенные пункты, как правило, находятся на значительном расстоянии от имеющихся радиоузлов и, чтобы радиофицировать их, придется строить длинные фидерные линии или новые местные радиоузлы.

За последние годы много сделано по совершенствованию существующих радиотрансляционных сетей, оснащению их современной техникой. Так, в целях повышения продолжительности и качества работы радиотрансляционных сетей органы связи на местах по просьбам общих собраний колхозников систематически осуществляют приемку на свой баланс радиоузлов, принадлежащих колхозам. Это позволило не только улучшить качество звучания сельских радиоточек, но и увеличить устойчивость и продолжительность работы радиоузлов. Большинство их теперь работает свыше 14 часов в сутки, а около 30 процентов — более 17 часов.

Связисты много внимания уделяют техническому прогрессу проводного радиовещания. Для сельских радиотрансляционных узлов была создана и освоена в производстве новая аппаратура мощностью 500—600 ватт, мощностью 100 ватт с питанием от сети и от аккумуляторных батарей, аппаратура типа КРУ-10 с питанием от ветроагрегатов, не требующая дежурного персонала. Хорошо зарекомендовала себя также аппаратура типа РДП, на которую подача программ осуществляется по телефонным проводам. Эти же провода используются для электропитания и дистанционного управления аппаратурой. В сельскую радиофикацию внедряется и новая система построения трансляционных сетей с использованием высоковольтных магистральных линий и дистанционноуправляемой аппаратуры.

Предприятия связи для строительства линий и ремонта радиотрансляционных сетей оснащаются новыми средствами механизации трудоемких работ. Причем, наряду с крупными механизмами (кабелеукладчики, бурстолбоставы и др.), созданы и средства малой механизации. Так, для ускорения и облегчения поиска повреждений на линиях радиофикации выпускаются ка-

центра, а внутрирайонные узлы управляются дистанционно.

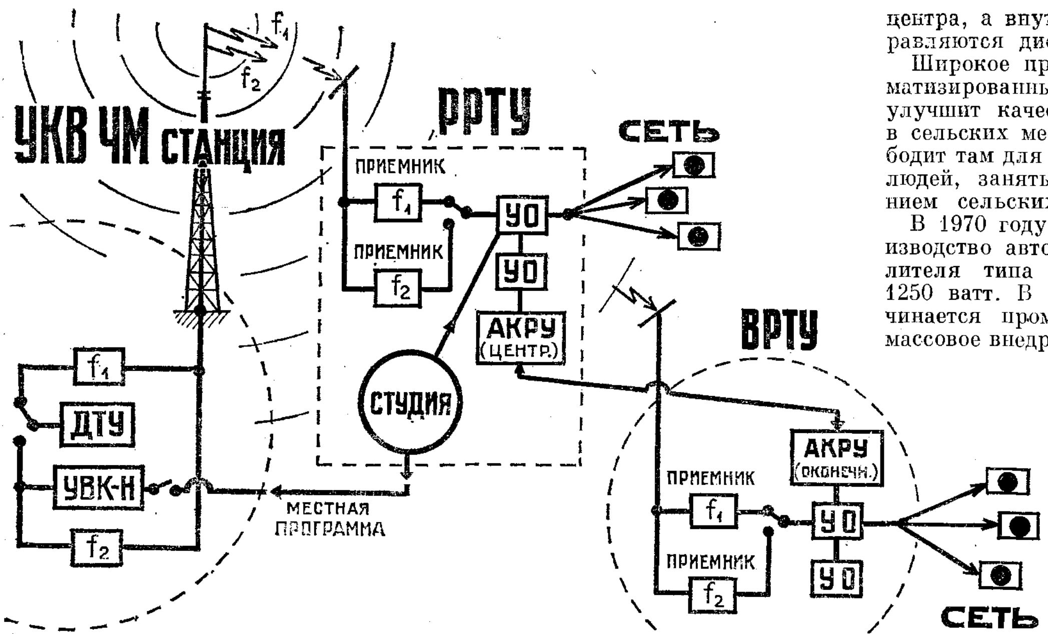


Схема единой системы сельского вещания

белеискатели ИП-7 с генератором, комплект искателя повреждений ИПРЛ на воздушных линиях и в домовой сети, а также другая аппаратура.

Большие работы проводятся по автоматизации сельских радиоузлов. Сейчас уже свыше 4 тысяч из них работают без дежурного персонала, получая программу и управление по каналам сельской телефонной связи.

Новые возможности для улучшения качества и развития сельской радиофикации открываются в связи с расширением сети УКВ ЧМ передатчиков. Это позволило нашим специалистам поставить и успешно решить задачу создания единой системы сельского вещания в границах радиуса действия УКВ ЧМ станции. Такая система обычно охватывает территорию нескольких сельских районов. Ее центром является УКВ ЧМ станция (см. схему), которая по эфиру обеспечивает центральной и местной программами сельские радиотрансляционные узлы. Для этого в ее оборудование кроме передатчика f_1 центральной программы и программы «Маяк» входит аппаратура уплотнения УВК-Н, которая образует подканал f_2 местного вещания. Этот подканал используется для передач районного вещания. При этом программа из студии радиотрансляционного узла того или иного районного центра на передатчик будет подаваться по существующим линиям связи. В установленное расписанием время с помощью аппаратуры УВК-Н программа районного вещания по подканалу передается для определенного района, одновременно по основному каналу передатчика f_2 транслируется программа «Маяк».

На УКВ ЧМ станции установлен также датчик телеуправления (ДТУ). Нажатия кнопки на его пульте достаточно для включения и выключения приемников на всех радиоузлах данной системы. ДТУ позволяет также дистанционно переключать радиоузлы на прием районной программы.

В систему проводного вещания, о которой идет речь, входят радиоузлы районных центров и внутрирайонные, каждый из которых обслуживает жителей одного или нескольких сельских населенных пунктов.

Радиотрансляционный узел районного центра (РРТУ) обеспечен приемниками для приема от УКВ ЧМ станции центральной f_1 и местной f_2 программ, двумя или более комплектами усилительного оборудования УО, устройствами коммутации и распределения. Для дублирования управления внутрирайонными узлами (ВРТУ), а также контроля за их работой в райцентре устанавливается аппаратура АКРУ, для работы которой используются линии сельской телефонной связи. Внутрирайонные радиотрансляционные узлы получают программы также от УКВ ЧМ станции. В их оборудование входят приемники f_1 и f_2, усилительная УО и контрольная АКРУ (оконечная) аппаратура. Дежурный персонал находится только на радиотрансляционном узле районного центра, а внутрирайонные узлы управляются дистанционно.

Широкое применение таких автоматизированных систем не только улучшит качество радиотрансляции в сельских местностях, но и высвободит там для другой работы тысячи людей, занятых сейчас обслуживанием сельских радиоузлов.

В 1970 году начато серийное производство автоматизированного усилителя типа УПВ-1,25 мощностью 1250 ватт. В ближайшее время начинается промышленный выпуск и массовое внедрение полупроводниковой аппаратуры для автоматизированных сельских радиоузлов мощностью 500 ватт (ТУПВ-0,25×2). Испытания ее показали большую надежность, устойчивость в работе и другие хорошие качественные показатели. Можно рассчитывать, что в недалеком будущем эта аппаратура станет основной в оборудовании сельских радиоузлов.

Из года в год растет выпуск абонентских громкоговорителей: в 1970 году он достиг 8 млн. штук. Однако спрос на них растет еще быстрее. В магазинах, особенно сельских, они не всегда бывают, а если и продаются, то лишь III класса. Комнатные громкоговорители I и II класса, которые обеспечивают значительно более высокое качество звучания, наша промышленность, к сожалению, до сих пор не выпускает. Как это ни странно и Министерство радиопромышленности СССР, изготовляющее многие миллионы громкоговорителей для радиоприемников и телевизоров, выпуском таких громкоговорителей также не занимается. Их не производят и заводы ряда ведомств, для которых эта продукция является побочной. Между тем, на наш взгляд, если бы производство таких массовых изделий, как абонентские громкоговорители, было сосредоточено на 2—3 крупных заводах Министерства радиопромышленности СССР, население было бы обеспечено ими не только в достаточном количестве, но и значительно лучшего качества. Решение «проблемы громкоговорителя» несомненно улучшило бы обслуживание населения, позволило полнее использовать высокое качество оборудования радиотрансляционных узлов.

От редакции. О решении «проблемы абонентских громкоговорителей», затронутой в статье В. Догадина, редакция надеется получить ответ от Министерства радиопромышленности СССР.



ОБЯЗАТЕЛЬСТВА ЛЬВОВСКИХ РАДИОЛЮБИТЕЛЕЙ

Большой и дружный отряд радиолюбителей трудится на Львовщине. Наши конструкторы в часы досуга создают новые и совершенствуют имеющиеся радиотехнические приборы, помогают внедрять радиоэлектронику во все отрасли народного хозяйства, медицину, спорт, быт трудящихся города и села.

Свои достижения они ежегодно демонстрируют на областных, республиканских и всесоюзных выставках. За последнее время им шесть раз присуждались первые места на всесоюзных и три раза — на республиканских радиосмотрах. В 1970 году коллектив наших конструкторов за количество представленных экспонатов вновь завоевал абсолютные первые места на 5-й республиканской и 24-й Всесоюзной радиовыставках, посвященных 100-летию со дня рождения В. И. Ленина.

Сейчас львовские радиолюбители, как и все советские люди, новыми успехами в труде и творчестве готовятся достойно встретить XXIV съезд КПСС. В честь партийного съезда они взяли на себя повышенные обязательства и стремятся с честью претворить их в жизнь.

Так, коллектив новаторов управления наладочных работ треста «Укрособуглемонтаж» в городе Сокале, руководимый призером многих радиовыставок инженером Ю. П. Лукомским, уже много лет разрабатывает радиоэлектронные приборы для угледобывающей промышленности.

Новые пути для использования радиоэлектроники в медицине настойчиво ищут радиолюбители главный врач областного противотуберкулезного диспансера Г. Е. Шахииди, врач окружного военного госпиталя Л. П. Клепов, члены областного образцово-показательного радиоклуба ДОСААФ К. И. Назаров, К. В. Унковский, В. Ф. Ващенко. Они создают электронные приборы, позволяющие быстро и точно записывать кардиограммы, ставить диагнозы, помогать лечению многих болезней. Кандидат медицинских наук Г. Е. Шахинди, например, разработал конструкцию высокочастотного устройства, которое позволяет изучать динамику работы мышцы сердца и циркуляцию крови в сосудах человека.

На наш взгляд хороший радиотехнический прибор создал опытный радиолюбитель Г. В. Елисеенко. В небольшом красивом футляре он смонтировал 12-канальный телевизор с экраном 11 *см* по диагонали и 8-диапазонный всеволновый радиовещательный приемник с экономичным питанием. Новую радиоспортивную аппаратуру обязался изготовить к открытию партийного съезда неутомимый экспериментатор-ультракоротковолновик, опытный конструктор-любитель Г. В. Рысак. Сейчас он уже проверяет в работе построенную им портативную приемо-передающую станцию на полупроводниках для работы в двухметровом диапазоне.

В эти дни заметно оживилась конструкторская деятельность в большинстве самодеятельных радиоклубов и в радиокружках. Активизировали свою работу областная федерация радиоспорта и областной радиоклуб ДОСААФ. Главное внимание обращается на улучшение деятельности всех звеньев федерации и в особенности радиосекций при районных и городских комитетах ДОСААФ. Президиум федерации помогает комитетам Общества налаживать работу с радиолюбителями, организовывать новые радиотехнические кружки и секции при спортивно-технических клубах. При этом особое внимание уделяется развитию радиоспорта в средних школах, где готовится достойная смена нынешним заслуженным мастерам.

В. КАРАЯНИЙ

В первичных организациях ДОСААФ

Главная наша забота

Наш самодеятельный радиоклуб был создан по решению президиума областного комитета ДОСААФ в 1964 году. Председателем совета клуба мы избрали тогда энергичного, грамотного, способного инженера В. И. Трацевского. И не ошиблись в выборе. В. И. Трацевский многое сделал для развития творчества радиолюбителей.

Вся работа конструкторов-радиолюбителей с первого дня была направлена на создание приборов и приспособлений, способствующих повышению производительности труда в поверочной лаборатории, точности измерительной техники и улучшению качества поверочных работ — основной производственной деятельности лаборатории. Любому члену радиоклуба предоставлена возможность использовать производственное оборудование для настройки и наладки создаваемых им конструкций. Мы пользуемся большой помощью и поддержкой руководителя лаборатории коммуниста К. И. Назарова, принимающего активное участие в работе совета радиоклуба. К. И. Назаров постоянно интересуется деятельностью конструкторов, помогает им советами, направляет их работу на решение самых актуальных вопросов, стоящих перед производством.

Однако не следует думать, что создаваемые нашими радиолюбителями-конструкторами приборы имеют прикладное значение только для нашего производства. Лучшие свои конструкции мы регулярно демонстрируем на выставках, их повторяют народные умельцы в различных районах страны, некоторые принимаются к серийному выпуску на промышленных предприятиях.

Наш радиоклуб — непременный участник всесоюзных выставок творчества радиолюбителей-конструкторов ДОСААФ, начиная с 19-й выставки. Всего же он принял участие в 18 областных, республиканских и всесоюзных радиовыставках, завоевав много призов. Только медалей ВДНХ мы имеем восемь: 1 золотую, 4 серебряных и 3 бронзовых.

В 1967 году на 22-й Всесоюзной радиовыставке творчества радиолюбителей-конструкторов мы заняли второе место среди самодеятельных радиоклубов страны и завоевали хрустальный кубок и диплом I степени. Представленные на эту вы-



Активнейшие конструкторы самодеятельного радиоклуба: (слева направо) Б. А. Казанцев, Г. А. Глижан, сидят—В. Ф. Ващенко и К. В. Унковский.

ставку экспонаты получили высокую оценку жюри, а один из них — «Эталонный цифровой частотомер» — был удостоен золотой медали ВДНХ.

Хороший прибор создали конструкторы клуба В. И. Трацевский, Г. А. Глижан и В. Ф. Ващенко. Это — «Измерительный приемник ИП-2». Он позволяет измерять выходные напряжения генераторов стандартных сигналов в диапазоне 16—400 *Мгц*, а на гармониках — до 1000 *Мгц* с погрешностью, не превышающей $\pm 0{,}4$ *дб*. Прибор прошел аттестационные испытания и был принят в качестве образцового прибора для проверки генераторов стандартных сигналов.

Самым сложным узлом в конструкции этого прибора был образцовый делитель напряжения, который нужно было калибровать не на постоянном, а на переменном токе. Это создавало немалые трудности. Кроме того, необходимо было произвести тщательную экранировку делителей, чтобы исключить влияние внешних магнитных полей. Эту работу успешно выполнил В. Ф. Ващенко. Он изготовил специальные стаканчики, внутри которых разместил резисторы и герметично их закрыл. В результате тщательной экранировки всех элементов устройства собственный уровень шумов прибора составил менее 6 *мкв*. На Украинской республиканской радиовыставке прибор занял второе место.

Наши конструкторы создали «Высокостабильный калибратор частоты», полностью выполненный на полупроводниковых приборах и имеющий высокую точность выдаваемых калиброванных частот. На 20-й Всесоюзной выставке творчества радиолюбителей-конструкторов ДОСААФ он получил первый приз. Сейчас один из заводов страны выпустил опытную партию этих приборов. Имея небольшие габариты и высокие качественные показатели, они полностью заменяют громоздкие и дорогостоящие установки, выпускавшиеся ранее промышленностью, и дают большой экономический эффект.

В дни всенародной подготовки к 100-летию со дня рождения В. И. Ленина члены радиоклуба работали с особым подъемом, стремились внести свой вклад в научно-технический прогресс. В итоге изготовленные ими экспонаты получили высокую оценку жюри на Украинской республиканской радиовыставке, проходившей в декабре 1969 года в г. Симферополе. На этом смотре радиоклуб занял первое место. В 1970 году лучшие наши конструкции демонстрировались на 24-й Всесоюзной радиовыставке в Москве, где клуб вновь занял второе место среди самодеятельных радиоклубов страны. Экспонировавшееся «Эталонное устройство для оперативного контроля частот приводных радиостанций Министерства гражданской авиации СССР» было удостоено главного приза выставки.

Все эти достижения стали возможными потому, что коллектив радиоклуба работает над актуальными вопросами, выдвигаемыми жизнью, имеет в своем составе грамотных, способных радиолюбителей. Половина членов радиоклуба — инженеры. Трое являются мастерами-радиоконструкторами, восемь человек имеют первый разряд, два — второй.

В деятельности членов нашего радиоклуба характерным является не индивидуальное, а коллективное творчество. У нас нет конструкторов-одиночек, так как сейчас невозможно создавать сложные приборы одному человеку.

Наш самодеятельный радиоклуб оказывает помощь радиолюбителям, работающим в других организациях, и взаимодействует с ними. Так, в содружестве с львовскими врачами Г. Е. Шахиниди, Л. П. Кленовым и др. был создан ряд ценных медицинских приборов, в том числе «Прибор для определения микобактерий туберкулеза», во много раз сокративший время проведения лабораторного анализа. Он получил второй приз на 22-й Всесоюзной радиовыставке в Москве. Второго приза на 24-й Всесоюзной выставке удостоен «Четырехканальный реограф» — прибор для определения заболевания головного мозга, также созданный в содружестве с радиолюбителями-врачами. Помощь специалистов оказалась полезной и при создании аппарата, регистрирующего степень утомляемости человека при проведении различных работ. Прибор оказался универсальным. Он дает возможность определять утомляемость летчиков, машинистов железнодорожного транспорта, водителей автомобилей и других людей, связанных с эксплуатацией техники.

В нашем самодеятельном радиоклубе, совет которого недавно возглавил инженер К. В. Унковский, трудятся настоящие энтузиасты радиодела. Особенно хочется рассказать о радиолюбителе Василии Фомиче Ващенко. Он — бывший фронтовик, во время Великой Отечественной войны командовал танковым взводом. В то время он не имел прямого отношения к радио, но впоследствии увлекся радиотехникой и стал высококвалифицированным радиоспециалистом, мастером-радиоконструктором. О Василии Фомиче говорят: мастер — «золотые руки». Ему доверяются наиболее тонкие работы, требующие самой высокой квалификации и мастерства исполнения. Поэтому не случайно радиолюбители единодушно избрали его членом совета своего клуба.

На счету В. Ф. Ващенко много интересных и очень нужных для производства приборов. Обладая большим производственным опытом и незаурядными способностями, он охотно помогает начинающим радиолюбителям. Многим юношам В. Ф. Ващенко, что называется, дал путевку в жизнь. Среди них В. Ванчицкий, О. Частий, Ю. Золотов и другие.

В настоящее время члены нашего радиоклуба, как и все советские люди, готовят свои трудовые подарки предстоящему XXIV съезду КПСС. Включившись во всенародное социалистическое соревнование за достойную встречу партийного съезда, они взяли на себя повышенные обязательства и борются за то, чтобы выполнить их с честью.

В. САФОНОВ,
член совета самодеятельного радиоклуба поверочной лаборатории г. Львова



ДОКУМЕНТАЛЬНЫЙ РАССКАЗ

21 февраля 1945 года в чешском селе Рабштейнска Льгота Хрудимского района солдаты гитлеровского строительного батальона нашли на крыше жилого дома советский парашют. Прибывший отряд эсэсовцев прочесал ближний лес и обнаружил еще один парашют, застрявший на вершине высокой сосны. К концу дня начался сильный снегопад. Следы советских десантников затерялись...

«Совершенно секретно. Для выполнения особого задания в тылу противника назначается группа в составе семи человек. Группе убыть в тыл противника авиадесантом в район Ческа — Тршебова с заданиями...

Полученные сведения группа сообщает по радио. Все радиограммы направлять на имя Соколова. Радиосвязь круглосуточная.

1-й Украинский фронт. Действующая армия».

Приказ, выдержка из которого здесь приводится, был вручен старшему лейтенанту Борису Харитонову за два дня до этих событий. Так началась одна из последних операций советских военных разведчиков в Чехословакии, в глубоком тылу гитлеровских войск.

...Видавший виды старенький самолет «Ли-2» благополучно перебросил разведчиков через линию фронта. А вот первый их день в тылу врага начался с неудач: «приземлился» на крышу какого-то дома Александр Богданов, повис на вершине дерева Михаил Веклюк. «Вещественные доказательства» — парашюты — снимать было некогда.

В состав группы входила радистка Майя Саратова, получившая псевдоним «Лера». Среди разведчиков она была самой молодой. Война помешала девушке закончить среднюю школу, где она училась вместе с Зоей Космодемьянской. Как и тысячи других москвичей, Майя возводила оборонительные рубежи вокруг столицы. А потом добилась в райвоенкомате направления на курсы военных радистов.

«Научить работать на ключе,— любил повторять инструктор курсов,— можно и белого медведя. А вот узнать своего абонента «по почерку» может только человек, обладающий музыкальным слухом. Тренируйте, девушки, слух!»

И Майя часами просиживала у радиостанции, приучая руку быстро и без устали работать на ключе. Настойчиво тренировала слух. Скоро она научилась не только быстро передавать текст, но и безошибочно узнавать в эфире своего абонента в условиях помех.

Но одно дело — на учебном центре, и совсем другое — здесь, за линией фронта, где эфир до предела забит тысячами «точек» и «тире», а за работой передатчиков следят радиопеленгаторы врага. Майя очень волновалась, налаживая свою рацию на первом привале в лесу, когда группа, наконец, оторвалась от преследователей.

Вспыхнул зеленый глазок индикатора: можно работать. Майя несколько секунд слушала сигналы. Затем, настроившись на нужную волну, послала в эфир позывные: «Я — Лера». Получив ответ, перешла на передачу текста радиограммы: «Группа выброшена в район г. Хрудим с ошибкой на 80 километров от намеченного места. Принял решение уходить в направлении г. Высоке-Мыто. Крылов».

Таков был псевдоним Харитонова, командира группы.

— Наши приняли! — радостно воскликнула Майя, когда получила «расписку» от «Соколова».

Вскоре разведгруппа приступила к выполнению задания. Пострадавшего при падении с сосны Веклюка (он сильно ободрал себе лицо и ушиб позвоночник) оставили на попечение жителей хутора Медигожи — Иозефа и Антонии Ковотных. Базу свою разбили в лесу, раскинувшемся от города Хотень далеко на северо-запад к Градцу-Кралове и далее до Судетской области. Отсюда, до Ческа-Тршебова — района действия группы — было примерно километров шестьдесят.

Первые недели жизни на земле Чехословакии Майя находилась на базе. Быть одной среди мужчин в лесу девушке было трудно. Харитонов это понимал и решил, как только позволят обстоятельства, поселить радистку в каком-нибудь селении.

Так «Лера» через некоторое время оказалась в доме Ярослава Гашека, проживающего в селе Тынишко. Передатчик спрятала на чердаке. Хозяин помог девушке натянуть антенну и замаскировать ее.

Чешская земля оказалась гостеприимной. Население всячески помогало советским парашютистам. Но самым ценным их помощником стал старый Степан Маклаков, житель села Рзи. Русский по национальности, он долгие годы прожил в Чехословакии. Бывший военнопленный времен первой мировой войны нашел здесь свою вторую родину. Русский «дед Маклак» — как называли Степана Семеновича чехи, пользовался среди населения любовью и уважением. Как узнали разведчики, дом Маклакова стал своеобразным «распределительным» пунктом, откуда бежавшие из концлагерей военнопленные переправлялись в партизанские отряды.

С помощью Маклакова командир разведгруппы Борис Харитонов нашел себе десятки верных помощников среди местного населения, установил контакт с руководителями подпольной организации «Чехословацкий освободительный комитет», обзавелся «почтальонами», доставлявшими ценнейшую информацию в «почтовые ящики» группы.

Однажды в дом Гашека, где жила Саратова, пришел Харитонов.

— Майка,— поздоровавшись с радисткой,— сказал он,— готовь рацию, передашь важное сообщение.

Только девушка успела развернуть рацию, на чердак поднялся встревоженный хозяин.

— Совдруги,— торопливо проговорил Ярослав,— беда. В село идут немцы. Прячьтесь!

Харитонов осторожно выглянул в слуховое окно: по дороге двигалась колонна гитлеровцев. Голова ее уже достигла окраины села.

В запасе оставалось несколько минут, в течение которых еще можно скрыться из села. «Что делать? — напряженно думал разведчик.— Подождать, может фрицы проследуют дальше? А если останутся на постой? Тогда как с передачей?»

— Выходи в эфир,— тихо приказал Харитонов.— Пеленгаторов в колонне нет.— Только быстро! У меня еще будет время, чтобы незаметно исчезнуть.

Ключ торопливо выстукивал: «Имеется возможность связаться с коммунистическим подпольем города Хотени. Прошу вашего разрешения. Крылов». Центр тотчас же ответил: «Добро, желаем удачи. Соколов».

...Три дня в доме Гашека жили несколько гитлеровцев. И все эти

дни «Лера» провела на чердаке с противотанковой гранатой в руке...

Один из хоценьских подпольщиков познакомил Бориса Харитонова с бывшим разведчиком чехословацкой армии капитаном Милославом Бовесом, работавшим управляющим хозяйством в старинном замке Замрск, расположенном неподалеку от села с тем же названием, стоящем близ железной дороги и автомагистрали Прага — Брно. Капитан Бовес оказался толковым человеком. Без лишних слов он согласился помогать майору Крылову (так отрекомендовался при знакомстве Харитонов).

...А «Лера», после случая в Тынишко, кочевала. На этом настоял командир группы. Два-три сеанса связи, и радистка меняла адрес жительства. Но где бы она ни находила пристанище со своей рацией — в семье колбасника Богуслава Гоудена в Хоцени или у Вацлава Шеды в селе Подражек, в Бестовицах или Скоженицах, в Добжиково или в каком-либо другом месте,— всюду чувствовала искреннюю теплоту своих новых друзей, их желание помочь. Эти простые люди берегли Майю, так как понимали, что случись с русской девушкой беда, останутся «совдруги» без связи с Большой землей.

По просьбе Крылова Майю взял к себе в замок Замрск бывший капитан Бовес. Здесь она жила под именем Даны Чорной. Чтобы девушка походила на новую работницу хозяйства, Бовес раздобыл для нее черные шерстяные брюки, туфли на низком каблуке, белую кофту и черный шерстяной жакет. «Работница» часто выезжала на прогулку в легковой машине, за рулем которой сидел сам управляющий...

Под боком у разведчиков проходила основная двухколейная железнодорожная магистраль Прага — Пардубице — Ческа-Тржебова. Девяносто шесть пар поездов в сутки проносились по ее рельсам. Ежедневно в 10 часов вечера Харитонов получал сводку о движении грузов за сутки по этой дороге, составляемую диспетчером Иржи Гашеком — сыном Ярослава. И каждый день «Лера», отправляясь в очередную автомобильную прогулку, посылала в Центр содержание этих сводок.

...В селе Велени, в гостинице «Угорских», остались ночевать два, видимо, важных фашистских офицера, прибывших каждый на своем «мерседесе». Их сопровождала охрана. Об этом чешские патриоты тотчас же сообщили советским разведчикам. Донесение принял Саша Богданов. Не дожидаясь отлучившегося по делам Харитонова, он решил действовать самостоятельно. Разведчики окружили гостиницу. В завязавшей-



М. Д. Саратова

ся перестрелке оба офицера были убиты. Богданов прихватил с собой находившиеся при них небольшой чемоданчик и кожаный портфель.

Не сразу поверил Харитонов своим глазам, когда ознакомился с трофеями: в портфеле оказался огромной важности документ, истинную цену которого мог понять только такой опытный разведчик, как он.

Вместе со своим заместителем Сергеем Лобацеевым Харитонов составил радиограмму, в которой излагалось содержание документа о результатах инспекционной поездки инженер-полковника Пютце в армейскую группу «Хейнрици», занимавшую оборону юго-западнее города Нейсе по линии Цукмантель — Бгерндорф — Троппау. В докладной, адресованной инженер-полковником начальнику штаба группы армий «Центр» генерал-лейтенанту фон Нацмеру, подробно сообщалось о ходе подготовки к обороне в 24-м танковом и 11-м армейском корпусах.

Радиограмма получилась большой. Тогда командир решил разделить ее на две части. Одну из них отвез в замок к «Лере», а вторую на запасной рации «отстучал» Лобацеев.

Ценные сведения продолжал доставлять и капитан Бовес. Он много ездил, многое умел видеть. Так, из очередной своей поездки бывший разведчик Чехословацкой армии привез важную информацию: «В Яромеже обосновался штаб группы армий «Центр» во главе с генерал-фельдмаршалом Шернером. В Юзефове — оперативный отдел штаба».

Группа наших разведчиков вышла на дорогу, связывающую эти два города. В сумерках им удалось, натянув проволоку, «ссадить» связного — мотоциклиста. При нем был пакет на имя Шернера: оперативный отдел штаба с чисто немецкой педантичностью обстоятельно перечислял состав и численность войск, входивших в гитлеровскую группировку...

«Крылову. Выясните, где базируются грузовые планеры, совершающие ночные рейсы в район Бреслау». Такую радиограмму — задание для группы получила «Лера» от «Соколова».

Планеры, буксируемые самолетами, доставляли боеприпасы и продовольствие эсэсовскому гарнизону, засевшему в крепости Бреслау, осаду которого начали в середине апреля войска 1-го Украинского фронта. Разведчики понимали, что здесь дорог каждый день. Ведь чем скорее будет найден аэродром, тем меньше погибнет наших воинов, тем скорее падет город-крепость.

Задание взялся выполнить Милослав Бовес. И сумел сделать это очень быстро. Менее чем через сутки в Центр полетела радиограмма: «Интересующий вас объект находится в 20 км юго-западнее г. Юзефов».

Краснозвездные бомбардировщики нагрянули на объект среди ясного дня. Результат: десятки самолетов «Ю-88» и планеры, которые они ночами буксировали к Бреслау, были уничтожены прямо на аэродроме...

5 мая 1945 года в Праге вспыхнуло вооруженное восстание... На следующий день обстановка в столице резко осложнилась: гитлеровцы опомнились и стягивали к городу свои части. Харитонов запросил Центр: «Что делать?»

«Перебазироваться в район Праги»,— последовал ответ.

А развязка приближалась. Разведчики не знали, что на помощь восставшим спешили две советские танковые армии. На рассвете 9 мая знаменитые «тридцатьчетверки» уже ворвались в предместья столицы Чехословакии.

Так закончилась последняя операция этой группы советских военных разведчиков.

...Майя Дмитриевна Саратова сейчас живет и работает в Москве. За проявленное мужество в борьбе с немецко-фашистскими оккупантами отважная радистка была награждена орденом Красной Звезды. Правительство ЧССР наградило ее орденом «Слава партизана». Жители села Добжиково, где в самые трудные дни «Лера» нашла приют в семье Ирасека, избрали Майю Дмитриевну почетным гражданином.

Ф. КОНДРАШЕВ, А. ЛУКИН

ЭЛЕКТРОНИКА И КЛЕТКА

Более ста лет биологи занимаются изучением основного «строительного» материала животных и растительных организмов — клеток. Чем глубже человек проникает в клетку, тем более подвластна становится ему природа. Вторжение электроники в биологию в последние годы существенным образом изменило представление о структуре и химическом составе клетки. Появившиеся новые электронные приборы значительно расширили границы биологических исследований.

С давних времен главным орудием биологов был оптический микроскоп. В 1500 раз он способен увеличить исследуемый объект. При этом клетка представляется комочком протоплазмы с расположенным в центре ядром. Но добиться большего увеличения оптическим микроскопом оказалось невозможным, так как детали препарата, расположенные друг от друга на расстоянии, близком к длине световой волны, становятся неразличимыми. Световая волна их огибает.

Более детально «разглядеть» клетку помог электронный микроскоп. Поток электронов, создаваемый его электронной пушкой, ускоряется электрическим полем с напряжением в несколько десятков киловольт. Далее он направляется на исследуемый объект, пройдя который, попадает на флуоресцирующий экран или фотопленку. Вместо обычных линз в электронном микроскопе применяются электронные линзы — магнитные, электростатические либо комбинированные. Увеличение получается очень большое — в десятки тысяч раз.

Но и оптический микроскоп еще не сдан в архив. Соответствующие усовершенствования его привели к созданию телевизионного микроскопа. В нем оптическое изображение исследуемого препарата сначала преобразуется в электрические сигналы, а затем в изображение на экране телевизионной трубки. При этом наблюдатель может находиться на значительном расстоянии от исследуемого объекта. Это важно, например, при работе с радиоактивными веществами. Кроме того, за полем зрения микроскопа могут наблюдать сразу несколько человек. Наконец появляется возможность увеличения контрастности изображения с помощью электронной аппаратуры, в которой осуществляется обработка сигнала. Это очень важная особенность, так как усиление едва различимой естественной контрастности клетки делает ее гораздо более удобной для наблюдения. Электронным путем можно увеличить и яркость изображения. Причем достигается это и при малой освещенности препарата. Поэтому, если сильное освещение, необходимое в оптическом микроскопе, убивает большинство микробов, то с помощью телевизионного микроскопа их можно увидеть живыми.

В телевизионном микроскопе иногда применяют фотоприемники, чувствительные к ультрафиолетовым лучам. В этом случае можно осуществить визуальное наблюдение клетки в части спектра, невоспринимаемой человеческим глазом. Так как ультрафиолетовые лучи имеют и более короткую длину волны, увеличивается также разрешающая способность оптического микроскопа.

Кроме структурного исследования клетки, большое значение имеют сведения о различных химических компонентах ее. Для их определения клетку нужно сначала разрушить, потом выделить из нее отдельные фракции, а затем подвергнуть химическому анализу. Это, конечно, довольно сложный путь. А главное интересно знать химический состав одиночной клетки, не разрушая ее. Можно ли это сделать? Решить подобную задачу опять же помогает электроника.

Многие органические вещества обладают свойством избирательной абсорбции, то есть поглощают свет только определенной длины волны. Если использовать монохроматический источник света (излучающий свет одной длины волны) и измерить степень поглощения его в клетке, то можно определить содержание в ней данного органического вещества.

Правда, это тоже не так просто, так как физический закон, связывающий поглощение света с количеством поглощающего его вещества, справедлив для случая равномерного распределения вещества по сечению пронизывающего его светового луча. Поэтому для обеспечения высокой точности измерений необходимо, чтобы площадь сечения светового зонда была бы достаточно мала по сравнению с клеткой. Тогда на площади зонда распределение вещества можно считать равномерным.

Измерение производят следующим способом. Клетку подвергают сканированию, то есть последовательному «прощупыванию» световым зондом. После этого производится суммирование результатов по всей площади клетки. Таким образом, не разрушая клетку, можно определить количество содержащегося в ней вещества. Изменяя длину волны светового зонда, можно получить сведения о различных веществах, входящих в состав клетки. Если исследуемое вещество не обладает поглощением в узкой спектральной полосе, клетку обрабатывают специальным красителем. Этот метод получил название цитофотометрического.

На рис. 1 приведена блок-схема одной из установок, служащей для изучения состава клетки по поглощению ею света.

Перед окуляром микроскопа устанавливаются источник света (*1*) и светофильтр либо монохроматор (*2*), выделяющий из спектра излучаемого света участок определенной длины волны. Выделенный свет проходит через отверстие вращающегося диска (*3*) и далее с помощью микроскопа (*4*) это отверстие в уменьшенном виде проектируется на исследуемую клетку. Таким способом сравнительно легко можно получить в плоскости

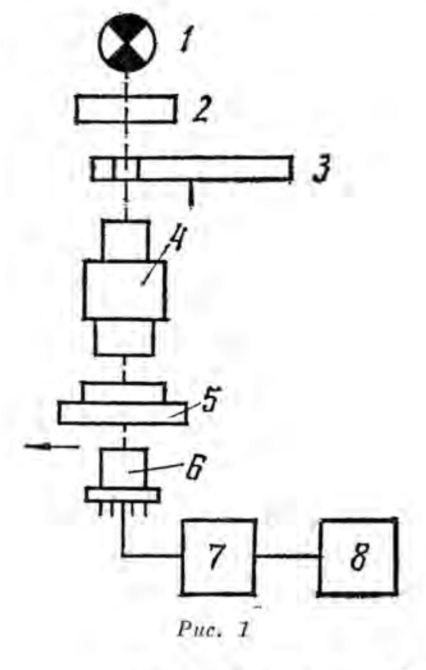


Рис. 1

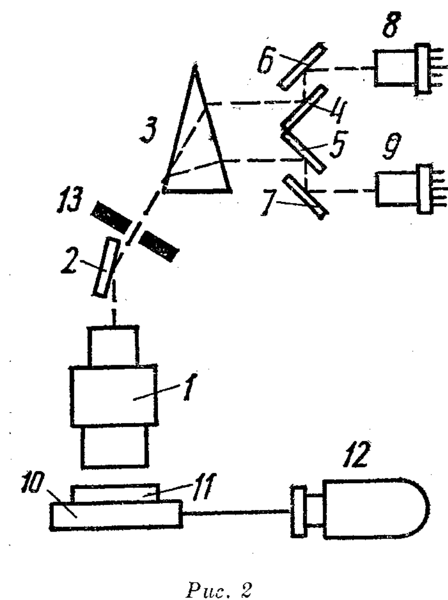


Рис. 2

расположения клетки диаметр светового зонда величиной меньше микрона, то есть во много раз меньше размеров самой клетки.

Вращающийся диск осуществляет строчную развертку. Развертку «по кадру» получают перемещением препарата (*5*) в радиальном направлении. Прошедший через клетку свет попадает на фотоэлектронный умножитель (*6*), который преобразует его в электрические сигналы. Понятно, что ток фотоэлектронного умножителя будет зависеть от поглощения клеткой света в месте сканирования. Далее сигнал попадает на усилитель (*7*) и затем на регистрирующее устройство (*8*).

В одном случае, когда интерес представляют сведения о количестве вещества в клетке, производится суммирование данных по всей площади сканирования. В другом — для получения информации о характере распределения вещества, развертка производится только по определенной строке, а напряжение с выхода усилителя регистрируется осциллографом или самописцем.

Установка (блок схему см. на рис. 1) может служить и для других целей. Например, можно построить электронную схему таким образом, чтобы сигналы, получающиеся при сканировании той части препарата, которая отличается большим поглощением (например, ядра клетки), учитывались в одном канале, а той, где поглощение меньше (например, в цитоплазме клетки) в другом. Таким образом, исследователь получит сведения о площади ядра и цитоплазмы, а также об отношении этих площадей.

Электроника позволяет определять количество вещества в клетках, производить их дифференцированный подсчет и другим путем. Для этого используется явление фотолюминесценции. Оно состоит в том, что исследуемый препарат, обладающий собственной люминесценцией либо обработанный специальными химикалиями — флуорохромами, облучается источником ультрафиолетового или синего света. При поглощении этого света происходит переход атомов вещества в возбужденное состояние. Их обратный переход в нормальное состояние сопровождается люминесцентным излучением, которое с помощью светофильтров отделяют от возбуждающего света. Интенсивность излучения пропорциональна количеству люминесцирующего вещества. В этом случае нет необходимости в сканировании клетки. Достаточно лишь зарегистрировать весь излучаемый ею световой поток. Такой метод необычайно чувствителен и позволяет определять ничтожные количества вещества в клетках — до 10^{-16} *г*.

Выше отмечалось, что если сами по себе содержащиеся в клетках вещества не люминесцируют, то их можно обработать специальными красителями — флуорохромами. Если окрашенные клетки поместить на стекло и посмотреть на них в люминесцентный микроскоп, то можно увидеть, как они светятся зеленым, красным или другим цветом. При определенном выборе красителей и условий окрашивания можно получить различие в цвете люминесценции живых и мертвых клеток, например, добиться того, чтобы живые клетки светились зеленым, а мертвые — красным цветом. Подсчитывая зеленые и красные клетки, можно определять их соотношение. Такой прибор может быть полезен и в тех случаях, когда нужно определять количество биологических микрообъектов в препаратах, представляющих совокупность объектов органического и неорганического происхождения, так как и здесь можно использовать разницу в спектре люминесценции.

Блок-схема прибора для дифференциального подсчета микрообъектов, люминесцирующих разным цветом, приведена на рис. 2. Выйдя из объектива микроскопа (*1*) и отразившись от зеркала (*2*), луч света, создаваемый люминесцирующей клеткой, попадает на вход оптической системы. Она состоит из преломляющей призмы (*3*) и ряда зеркал (*4—7*). С помощью этой системы свет люминесценции в зависимости от длины его волны направляется на вход фотоэлектронного умножителя *8* или *9*. Предметный столик микроскопа (*10*) вместе с анализируемым препаратом (*11*) перемещается с помощью электродвигателя (*12*). Благодаря этому в тот момент, когда свет от люминесцирующей клетки через диафрагму (*13*) попадает на фотокатод одного из фотоэлектронных умножителей, он вызывает появление импульса на его выходе. После усиления блоками (*14* и *15*) импульсы регистрируются счетчиками (*16* и *17*). Количество зарегистрированных счетчиками импульсов соответствует количеству люминесцирующих одним цветом частиц.

Не исключено, что автоматический подсчет люминесцирующих клеток окажется полезным и для решения одной из главнейших проблем биологии — изучения рака и борьбы с ним. Большое количество научных исследований посвящено выявлению разницы в люминесценции нормальных и раковых клеток. Некоторые авторы указывают, что свечение здоровых и больных клеток, окрашенных соответствующим флуорохромом, отличается по спектру и по интенсивности.

В биологии и медицине сейчас широко применяется измерение электрических потенциалов головного мозга, мышц и так далее. А можно ли регистрировать электрические потенциалы отдельной клетки? Оказывается, можно. Для этой цели используют очень тонкие электроды, диаметром меньше микрона. Их вводят в клетку, не повреждая ее. Это позволяет изучать жизнедеятельность клетки, отражающуюся в изменении ее электрических потенциалов.

Используемые для снятия потенциалов клетки микроэлектроды представляют собой чрезвычайно тонкие стеклянные трубочки, наполненные токопроводящим раствором. Благодаря очень малому диаметру микроэлектроды обладают большим сопротивлением. Поэтому для того, чтобы иметь возможность зафиксировать быстрые изменения потенциалов клетки, применяют специальные усилители с обратной связью, обладающие чрезвычайно малой входной емкостью при очень высоком входном сопротивлении.

Л. КАМИНИР

Наши новые рубрики

В редакцию поступают письма с вопросами радиоспортсменов, судей, тренеров. Они спрашивают о порядке применения новых Правил соревнований по радиоспорту (изд. 1970 г.) или просят разъяснить отдельные случаи из судейской практики. Мы вводим специальную рубрику «Вопрос — ответ», в которой будут даваться необходимые разъяснения.



Вопрос. Если участник радиосоревнований не написал на чистовом бланке приема радиограмм (контрольном листе) свою фамилию, личный номер или скорость приема, начисляются ли за это штрафные очки?

Ответ. Нет, не начисляются. Принимая от участника чистовой бланк с контрольной радиограммой, судья должен убедиться, что на нем имеются все нужные данные.

Вопрос. Имеет ли участник право не переписывать радиограмму на чистовой бланк, если считает, что она записана четко и разборчиво, а сдать судье черновик?

Ответ. Переписка радиограмм обязательна. Даже если участник не принял радиограмму или допустил в ней большое количество ошибок и отказывается от приема последующих радиограмм, передающихся с большей скоростью, он обязан оформить чистовой бланк согласно требований пункта 107 и 238 Правил соревнований по радиоспорту и сделать надпись: «Текст не принят» или «Текст не принят, от дальнейшего приема отказываюсь», расписаться и сдать бланк судье.

Вопрос. Во время приема радиограммы пишущая машинка сошла с верхнего регистра и вместо цифр отпечатались знаки препинания. Как быть в этом случае?

Ответ. Участник обязан после окончания приема данной радиограммы доложить об этом старшему судье, после чего в течение двух минут он имеет право в его присутствии сделать в конце текста «расшифровку», то есть указать, какая цифра соответствует тому или иному знаку. «Расшифровку» подписывают участник и старший судья.

Вопрос. При приеме радиограммы со скоростью 170 знаков в минуту участник допустил три ошибки и ему начислено 167 очков. Учитывается ли прием данной радиограммы при выполнении разрядных нормативов?

Ответ. При выполнении разрядных нормативов учитывается не количество очков, а скорость приема радиограммы. В данном случае участнику засчитывается, что радиограмма принята со скоростью 170 знаков в минуту.

РАДИОСПОРТ В ФОТОГРАФИЯХ



В Сибирском металлургическом институте г. Новокузнецка многие радиолюбители увлекаются «охотой на лис». Этот вид радиоспорта у местных досаафовцев пользуется особенно большой популярностью не только летом, но и зимой. Среди «лисоловов» — студенты, инженеры, преподаватели института.

Студент Сибирского металлургического института Сергей Лицарев «охотой на лис» увлекся еще в школе. Этим видом радиоспорта он успешно занимается и теперь. На соревнованиях «лисоловов» Кемеровской области С. Лицарев стал чемпионом среди юношей. На снимке справа: С. Лицарев на тренировке.

Фото Р. Нефедьева



С этого номера журнала «Радио» вводится новая рубрика «Уголок SWL» для наблюдателей. Ведет его мастер спорта СССР З. Гераськина (UW3FH). Помимо итогов Всесоюзных соревнований на кубок «Лучший наблюдатель СССР», которые подводятся ФРС СССР к 7 мая каждого года, Комиссия по работе среди наблюдателей ФРС СССР будет раз в месяц определять результаты работы наблюдателей на основании присылаемых отчетов. Таблица достижений всех наблюдателей будет ежемесячно печататься в информационном материале ФРС СССР, а десяти лучших спортсменов — на страницах журнала. Желательно, чтобы наблюдатели присылали подробные сведения о своей работе, аппаратуре, полученных интересных QSL-карточках и трудных дипломах. Информация должна быть прислана не позднее 5-го числа каждого месяца в адрес ЦРК СССР: г. Москва, Д-362, Волоколамское шоссе, 88. Комиссия по работе среди наблюдателей ФРС СССР.

Места определяются согласно подтвержденным странам по списку диплома «Р-150-С».

ХРОНИКА

● В целях активизации и упорядочения работы наблюдателей введены:

— дробные позывные для выезжающих на временное пребывание в другие города, которые выдаются Комиссией по работе среди наблюдателей ФРС СССР по ходатайствам местных ФРС;

— коллективные наблюдательские позывные для радиостанций школ, Домов (Дворцов) культуры, предприятий, средних специальных и высших учебных заведений и т. д. Например: UK3-170-125; UK3-170-126, то есть позывной состоит из префикса с буквой К (коллективный), номера области и порядкового номера, согласно регистрации документов местными комитетами (радиоклубами) ДОСААФ.

Федерация радиоспорта и Центральный радиоклуб СССР подвели итоги соревнований на кубок «Лучший наблюдатель СССР» за 1969 год. Первые шесть мест в многоборье заняли:

А. Волынщиков (UA3-170-1, Москва),
Г. Члиянц (UB5-068-3, Львов),
Н. Болотов (UB5-065-5, Киев),
А. Суханов (UA1-143-1, Мурманск),
А. Лянник (UB5-073-25, Донецк),
Д. Власов (UA4-133-21, Куйбышев).

А. Волынщиков, набрав в многоборье 2030 очков, стал обладателем кубка «Лучший наблюдатель СССР».

У юных наблюдателей первые места заняли:

В. Бажанов (UA4-094-76, Казань),
Л. Цветинович (UB5-068-6, Львов),
О. Сумин (UA6-096-24, Грозный),
В. Гнатюк (UB5-073-203, Донецк),
А. Калюжный (UA6-096-22, Грозный),
И. Маламуд ((UB5-073-218, Донецк).

ТАБЛИЦА ДОСТИЖЕНИЙ 10 ЛУЧШИХ НАБЛЮДАТЕЛЕЙ СССР 1970 ГОДА

Место	Позывной	Страны		Зоны (WAZ)	Дипломы
		Р-150-С	DXCC		
1	UA3-127-1	150/200	182/237	40/40	44
2	UQ2-037-10	147/201	165/239	40/40	44
3	UA4-094-76	145/198	165/270	38/40	13
4	UA4-152-34	144/210	184/280	39/40	7
5	UB5-073-25	143/197	167/238	40/40	37
6	UA3-127-4	140/185	153/220	40/40	13
7	UB5-077-7/UA3	139/210	179/264	38/40	21
8	UQ2-037-1	139/180	154/216	39/40	82
9	UA6-150-78	134/197	141/269	39/40	17
10	UQ2-037-6	132/186	155/240	39/40	13



Команда СССР на международных соревнованиях в Веспреме.

БРАТСТВО И ДРУЖБА

Под таким девизом в конце прошлого года в венгерском городе Веспреме состоялись традиционные соревнования команд оборонных обществ стран социалистического содружества по радиоспорту. Здесь стартовали радиоспортсмены социалистических стран Европы. Впервые во время международной встречи по радиоспорту одновременно состязались «охотники на лис» и радиомногоборцы. Также впервые в них были включены военно-прикладные элементы — стрельба из пневматического оружия и метание гранат. Большинство участников соревнований были молоды и, естественно, не имели опыта международных встреч. Однако состязания от этого не проиграли. Они отличались высоким накалом спортивной борьбы.

Команда ДОСААФ СССР, хотя в ней и выступала молодежь — «охотники» М. Бабин, С. Калинин, В. Кузьмин, А. Трошин, В. Ерохин и Г. Кузьмин и многоборцы В. Иванов, А. Иванов и С. Зеленов,— одержала убедительную победу. Высоких результатов добились и наши друзья «охотники» И. Матраи из Венгрии, Д. Звездев из Болгарии, В. Точко и Б. Магнусек из Чехословакии, Р. Герхард из ГДР и многоборцы Микешка (ЧССР), Попов (НРБ), Котковяк (ПНР) и другие.

Соревнования проходили в двух возрастных группах: от 19 до 25 лет и от 16 до 18 лет.

«Охотники на лис» состязались на диапазонах 3,5 и 144 *Мгц*. После старта на каждом диапазоне они должны были поразить 10 выстрелами 5 мишеней, затем найти 3 или 4 «лисы», метнуть 10 гранат в щит с двумя окнами. Кроме того, спортсменам, выступавшим в первой возрастной группе, надо было определить азимуты на два радиопередатчика, расположенных в 5—7 *км* от финиша.

В программу соревнований по радиомногоборью также были включены стрельба и метание гранат, проводившиеся во время упражнения по ориентированию.

По шкале, предложенной организатором соревнований — Венгерским оборонно-спортивным Союзом, за первое место в командном зачете по каждой из групп соревнующихся начислялось по 20 очков, за второе — по 15, за третье — по 10 и за четвертое — по 5 очков. За первое место в личном зачете давалось по 15 очков, за второе — по 10 и за третье — по 5 очков.

Состязания в Веспреме начали «охотники». За нашу команду в первой возрастной группе выступали М. Бабин, С. Калинин и В. Кузьмин, а во второй — А. Трошин, В. Ерохин и Г. Кузьмин.

Отлично проведя поиск «лис», неплохо выполнив упражнения по стрельбе и метанию гранат, первое место на диапазоне 3,5 *Мгц* занял М. Бабин. Наш В. Кузьмин был четвертым. Он пропустил вперед двух чехословацких спортсменов — В. Точко и М. Райхала, и это решило судьбу первого места в командном зачете, которое было присуждено нашим чехословацким друзьям. Мы завоевали второе место и «положили в копилку» первые 30 очков для общего командного зачета. На третьем месте оказалась команда Болгарии, на четвертом — хозяева соревнований — венгры.

Нашим юношам пришлось вести трудную борьбу. Уверенную победу одержали «охотники» Польши. Вторыми были юноши Венгрии. Третье место досталось нашим спортсменам.

По итогам забегов первого дня соревнований команды Польши и СССР набрали одинаковое количество очков — по 40. Их спор за первенство решился во второй день состязаний во время забегов «охотников» на диапазоне 144 *Мгц*. Наши спортсмены, как всегда, на этом диапазоне выступили очень хорошо. Лучшим среди взрослых был наш В. Кузьмин. Вторым был М. Бабин. В итоге наши «охотники» набрали 45 очков и одержали победу на этом диапазоне. Вторыми были болгарские «охотники», третьими — представители ГДР, на четвертом месте — команда ЧССР (она набрала на этом диапазоне всего пять очков).

Среди юношей первым был А. Трошин. Но наша юношеская команда вынуждена была довольствоваться только четвертым местом. Первое завоевали юноши Польши, за ними шли спортсмены Венгрии и ГДР. Но мы одержали общую командную победу. У спортсменов СССР стало 105 очков. У польских «охотников» — 60 очков (второе место) и у чехословацких — 35 (третье место).

Таким образом наши «охотники» завоевали первое командное место, но его надо было удержать многобор-

(Окончание на стр. 20)

ПРИЕМНИКИ РАДИОСТАНЦИЙ МАЛОЙ МОЩНОСТИ

УСИЛИТЕЛИ НЧ

А. КИРЕЕВ



Приемники переносных радиостанций Р-105Д и Р-104 работают на головные низкоомные телефоны типа ТА-4. Поскольку мощность колебаний низкой частоты на выходе детекторов недостаточна для нормальной работы таких телефонов, между ними и детектором ставят однокаскадные усилители НЧ, рассчитанные на равномерное усиление полосы частот от 300 до 3000 *гц*.

При усилении колебаний НЧ возможны частотные и нелинейные искажения сигнала. Неравномерность усиления различных частот звукового спектра приводит к частотным искажениям. Их возникновение обусловливается зависимостью реактивных сопротивлений элементов усилителя (разделительных и блокировочных конденсаторов, индуктивностей обмоток трансформаторов) от частоты. Количественно этот вид искажений оценивают по частотной характеристике (рис. 1) при помощи

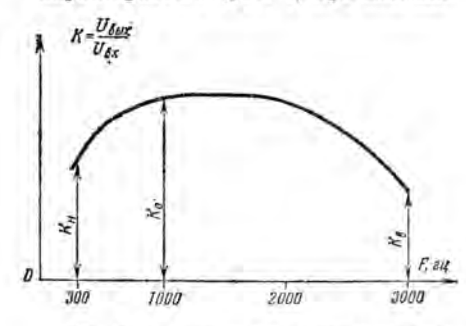


Рис. 1. Частотная характеристика усилителя НЧ.

коэффициента частотных искажений M. Этот параметр усилителя представляет собой отношение его коэффициента усиления K_0 на частоте 1000 *гц* к усилению каскада K на крайних (300 и 3000 *гц*) частотах, то есть $M=\frac{K_0}{K}$. Допустимой величиной считается $M=1,5\div2$. При бо́льшей неравномерности изменяется тембр («окраска») речи, что делает голос оператора неузнаваемым.

Отсутствие линейной зависимости выходного напряжения от входного приводит к возникновению нелинейных искажений. О наличии их судят по амплитудной характеристике (рис. 2). При возникновении нелинейных искажений в составе выходного напряжения появляются гармоники входной частоты, которых на входе не было. Количественно этот параметр оценивают коэффициентом нелинейных искажений K_f выражаемым отношением:

$$K_f=\frac{\sqrt{U_2^2+U_3^2}}{U_1},$$

где U_1, U_2 и U_3 — амплитуды напряжения основной частоты, второй и третьей ее гармоник соответственно. Измерения ведут на частоте 1000 *гц*. Гармоники выше третьей ослабляются завалом в частотной характеристике и из-за малого уровня их не учитывают.

Нелинейные искажения возникают вследствие использования нелиней-

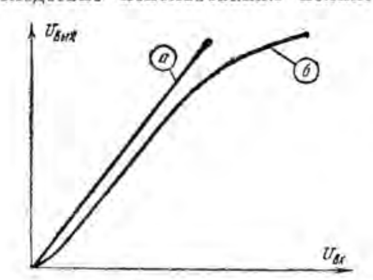


Рис. 2. Амплитудная характеристика усилителя НЧ: а — идеальная, б — реальная.

ных участков характеристики усилительной лампы при изменении ее режима работы, при перегрузках и приводят они к ухудшению разборчивости. Предельной величиной нелинейных искажений считается $K_f=15\%$.

В зависимости от амплитуды напряжения НЧ на управляющей сетке лампы $U_{c1\,макс}$ и напряжения смещения $-E_{co}$ на ней, режим работы лампы оконечного каскада подразделяется на классы А, В и С. Наименьшие нелинейные искажения имеет режим класса А, поэтому его и применяют в каскадах усиления НЧ приемников радиостанций Р-105Д и Р-104.

Характерная особенность класса А заключается в том, что в таком режиме рабочую точку лампы (определяемую величиной $-E_{co}$) выбирают на середине прямолинейного участка характеристики, а амплитуда напряжения звуковой частоты $U_{c1\,макс}$ на управляющей сетке не выходит за его пределы (рис. 3). Этот режим отличается низкой экономичностью, так как анодный ток лампы $I_а$ не прекращается на протяжении всего периода. Однако в маломощных оконечных каскадах экономичность приносят в жертву лучшей разборчивости речи.

В пределах выбранного режима наибольшую неискаженную мощность лампа оконечного каскада отдает на вполне определенное оптимальное сопротивление нагрузки $R_н=\frac{U_{а\,макс}}{I_{а\,макс}}$, где $U_{а\,макс}$ и $I_{а\,макс}$ — амплитуды напряжения и тока звуковой частоты. Обычно величина $R_н$ составляет килоомы, а сопротивление обмотки электромагнита телефонов $r_т$ — сотни ом. Поэтому непосредственное включение телефонов в анодную цепь лампы нецелесообразно из-за резкого снижения выходной мощности и возрастания коэффициента нелинейных искажений.

Задача согласования решается применением понижающего выходного трансформатора. В этом

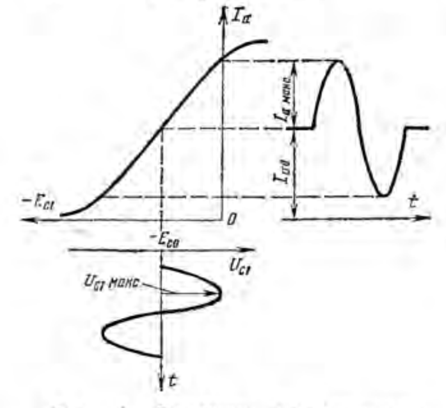


Рис. 3. Графики, иллюстрирующие режим работы усилителя в классе А.

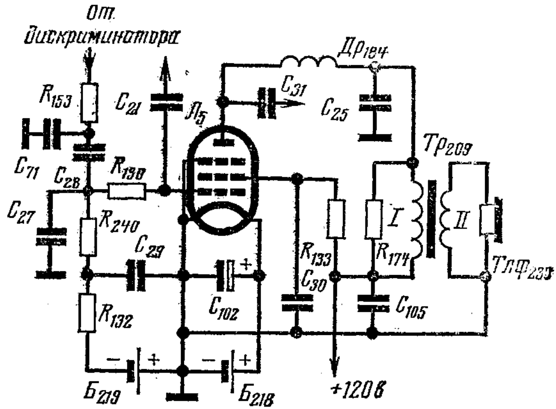


Рис. 4. Схема усилителя НЧ приемника радиостанции Р-105Д.

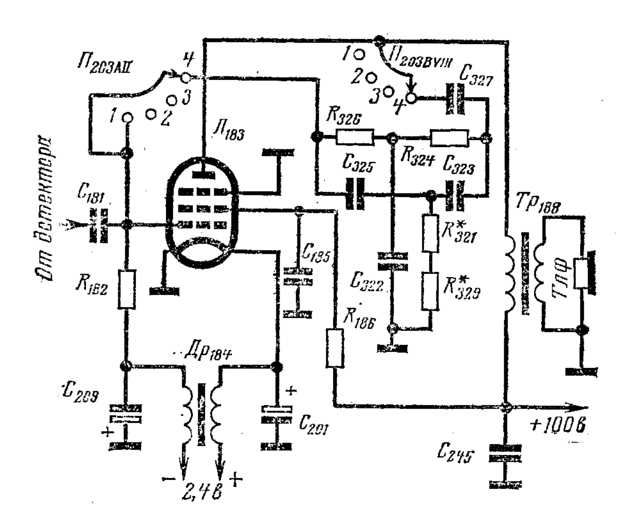


Рис. 5. Схема усилителя НЧ приемника радиостанции Р-104 (в режиме узкополосного телеграфного приема). Положения контактов плат $П_{203АII}$ и $П_{203BVIII}$ переключателя режимов работы: 1 — Выкл, 2 — ТЛФ, 3 — ТЛГ-I, 4 — ТЛГ-II.

случае мощность в низкоомной нагрузке — телефонах — обеспечивается благодаря прохождению через нее тока, значительно превышающего переменную составляющую анодного тока $I_{а\ макс}$ лампы. Изменяя коэффициент трансформации $n=\frac{W_1}{W_2}$, стремятся обеспечить лампе оптимальное сопротивление $R_н=n^2r_т$, при котором лампа отдает наибольшую неискаженную мощность.

Рассмотрим схемы оконечных каскадов приемников радиостанций Р-105Д и Р-104.

Усилитель НЧ приемника радиостанции Р-105Д

Усилитель НЧ приемника радиостанции Р-105Д (рис. 4) собран совместно со вторым каскадом усилителя ВЧ на одной лампе $Л_5$, что позволило сократить общее число ламп и уменьшить ток, потребляемый приемником от источника питания. Устойчивой работе лампы этого рефлексного каскада способствуют: большая разница в частотах усиливаемых напряжений, что позволило надежно разделить их при помощи простейших фильтров; малый уровень сигнала высокой частоты на входе лампы; постоянство уровня входного сигнала низкой частоты, обеспечиваемое амплитудным ограничителем.

Поскольку напряжение звуковой частоты на выходе дискриминатора велико для нормальной работы лампы усилителя НЧ, между ними поставлен делитель напряжения, состоящий из резистора R_{153} развязывающей ячейки $R_{153}C_{71}$ на выходе дискриминатора и резистора R_{240} в сеточной цепи лампы $Л_5$. Напряжение с резистора R_{240} прикладывается ко входу лампы через резистор R_{130} развязки по высокой частоте и блокировочный конденсатор C_{29}.

Напряжение смещения на управляющую сетку лампы (—2,4 *в*) подается от аккумуляторной батареи $Б_{219}$. Конденсатор C_{28} разделяет цепи смещения и звуковой частоты; резистор R_{132} совместно с конденсатором C_{29} образуют развязывающий фильтр по звуковой частоте, а резистор R_{240} с конденсаторами C_{27} и C_{71} — фильтр по высокой частоте.

Усиленное лампой $Л_5$ напряжение звуковой частоты выделяется на первичной обмотке выходного трансформатора $Тр_{209}$, индуцируется во вторичной его обмотке и преобразуется телефонами $Тлф_{230}$ в звуковые колебания. Резистор R_{174} и конденсаторы C_{25} и C_{105}, шунтирующие первичную обмотку трансформатора $Тр_{209}$, выравнивают частотную характеристику усилителя.

Напряжение питания на анод лампы подается через первичную обмотку трансформатора $Тр_{209}$ и высокочастотный дроссель $Др_{184}$. Конец обмотки трансформатора, противоположный аноду, блокирован по звуковой частоте на катод конденсатором C_{105}. Экранирующая сетка питается через гасящий резистор R_{133}, по звуковой частоте она блокирована на корпус конденсатором C_{30}.

Электролитический конденсатор C_{102}, блокирующий нить накала, устраняет низкочастотный фон, источником которого является преобразователь напряжения радиостанции.

Усилитель НЧ приемника радиостанции Р-104

Усилитель этого приемника (рис. 5) собран на лампе $Л_{183}$ по трансформаторной схеме с фильтром в цепи обратной связи для работы в узкополосном телеграфном режиме. Во время передачи лампа усилителя работает в качестве модулятора с реостатной нагрузкой, то есть включена по трансиверной схеме, что уменьшает размеры и вес радиостанции.

Напряжение звуковой частоты от амплитудного детектора подается на управляющую сетку лампы через разделительный конденсатор C_{181}, а напряжение смещения (—2,4 *в*) — от аккумуляторной батареи через низкочастотный фильтр $Др_{184}C_{209}$ и резистор R_{182} утечки сетки. Нагрузкой лампы по звуковой частоте служат телефоны *Тлф*, включенные в ее анодную цепь через трансформатор $Тр_{188}$.

В режимах ТЛФ и ТЛГ-I усиление сигналов звуковой частоты происходит в полосе 300—3000 *гц*. С целью повышения избирательности приемника в телеграфном режиме, что необходимо для связи в условиях помех, а также для улучшения отношения сигнал-шум на телефонах при слабых сигналах в антенне, работа ведется в режиме ТЛГ-II с полосой пропускания усилителя НЧ до 200 *гц*. Сужение полосы частот с 300—3000 *гц* до 200 *гц* достигается применением частотно-избирательной отрицательной обратной связи по напряжению. Принцип ее работы заключается в следующем. Благодаря включению между анодом и управляющей сеткой лампы усилителя НЧ элементов цепи обратной связи, некоторая часть выходного напряжения $U_β$ подается обратно в цепь управляющей сетки и накладывается на подводимый на нее сигнал $U_{вх}$. Действие напряжения $U_β$ при от-

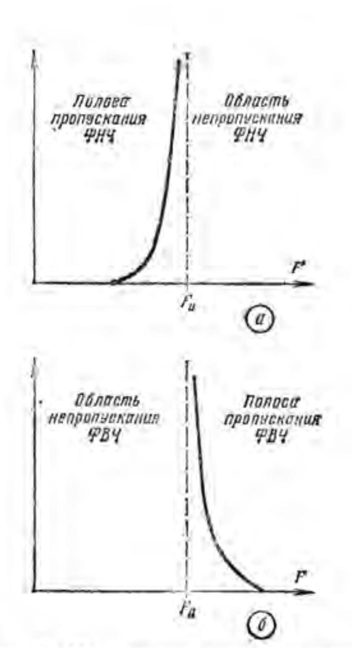


Рис. 6. Частотные характеристики Т-образных фильтров: а — фильтра НЧ, б — фильтра ВЧ.

рицательной обратной связи противоположно по фазе напряжению сигнала $U_{вх}$, вследствие чего коэффициент усиления каскада $K_β$ уменьшается в $1+β K_0$ раз:

$$K_β = \frac{K_0}{1+βK_0},$$

где K_0— коэффициент усиления каскада без обратной связи;

β— коэффициент обратной связи, показывающий, какая часть выходного напряжения подается обратно на вход каскада.

Как следует из этой формулы, усиление каскада при постоянном K_0 зависит от величины обратной связи и определяется параметрами элементов, включаемых между анодом и управляющей сеткой лампы.

Действие отрицательной обратной связи сказывается одинаково на всех частотах усиливаемого напряжения, если в нее входят только активные сопротивления. Если в цепь входят конденсаторы или катушки индуктивности, меняющие свои реактивные сопротивления в зависимости от частоты, величина β становится частотно-зависимой. В этом случае обратная связь проявляет себя по отношению к различным частотам неодинаково, то есть избирательно.

В качестве частотно-зависимых элементов в цепи обратной связи оконечного каскада применен двойной Т-образный заградительный *RC* фильтр. По своим свойствам он является обратным полосовому фильтру, то есть задерживает напряжение определенной полосы частот. Заградительный фильтр построен на двух параллельно соединенных Т-образных фильтрах — фильтре нижних частот ФНЧ (резисторы R_{326}, R_{324} и конденсатор C_{322}) и фильтре верхних частот ФВЧ (конденсаторы C_{325}, C_{323} и резисторы R_{321}, R_{329}). Характеристики фильтров ФНЧ и ФВЧ показаны на рис. 6. Все элементы заградительного фильтра строго взаимосвязаны: $R_{326}=R_{324}=2(R_{321}+R_{329})$ и $C_{325}=C_{323}=0{,}5\,C_{322}$. Подбором сопротивлений резисторов R_{321} и R_{329} фильтр настраивают на частоту 1100 *гц*, являющуюся при телеграфной работе наиболее благоприятной для слуха.

На частоте настройки сопротивление двойного фильтра переменному току бесконечно большое, вследствие чего напряжение обратной связи через него не передается и усиление каскада *K* максимально (на рис. 7 — K_0). По мере удаления в обе стороны от частоты настройки сопротивление фильтра уменьшается:

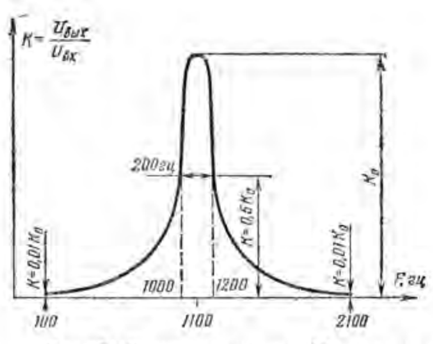


Рис. 7. Зависимость коэффициента усиления каскада с отрицательной обратной связью от частоты.

на частотах ниже 1100 *гц* — за счет ФНЧ, а на частотах выше 1100 *гц* — за счет ФВЧ. Благодаря этому появляется напряжение обратной связи, увеличивающееся с возрастанием расстройки, и усиление каскада уменьшается.

Оконечный каскад с заградительным *RC* фильтром в цепи обратной связи заменяет усилитель с полосовым *LC* фильтром, имеющим полосу пропускания от 1000 до 1200 *гц*. Он эффективно подавляет помехи, близкие по частоте к полезному сигналу. Например, при расстройке на ±1 *кгц* достигается ослабление помехи в 100 раз. Преимуществами *RC* фильтров перед фильтрами *LC* являются: простота их изготовления, малые размеры и вес, благодаря чему они находят широкое применение в малогабаритной радиоаппаратуре.

Коммутация заградительного фильтра при различных режимах работы приемника осуществляется платами AII и BVIII переключателя $П_{203}$ (рис. 5). Подключение его к аноду лампы в режиме ТЛГ-II происходит через переходный конденсатор C_{327}.

В Министерстве связи СССР

На трудовой вахте в честь XXIV съезда КПСС

Встав на трудовую вахту в честь предстоящего XXIV съезда партии, работники связи все шире развертывают социалистическое соревнование, добиваются выполнения плановых заданий, улучшения качества работы по большинству показателей.

Коллегия Министерства связи СССР и Президиум ЦК профсоюза работников связи подвели итоги социалистического соревнования управлений и предприятий связи за третий квартал 1970 года и отметили передовые коллективы. В их числе коллектив Московской дирекции радиосвязи и радиовещания (начальник дирекции т. Васильченок, председатель обкома профсоюза т. Арсентьева). В третьем квартале по предприятиям дирекции выработка на одного работника выросла по сравнению с соответствующим периодом 1969 года на 6,3%, перевыполнен план по прибыли, обеспечивался уровень расчетной рентабельности.

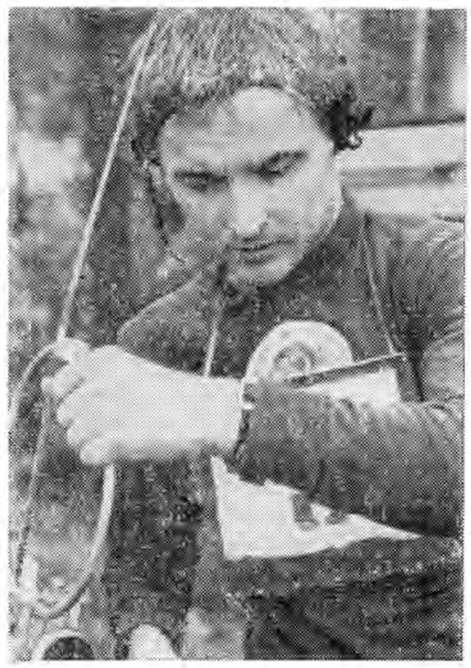
Значительных успехов добился и коллектив Минской дирекции радиосвязи и радиовещания (начальник т. Живица, председатель республиканского комитета профсоюза т. Вялкова). Здесь также в результате проведенной работы по совершенствованию производственных процессов и организации эксплуатации значительно выросла производительность труда, перевыполнен план прибыли.

Этим коллективам присуждены переходящие Красные Знамена Министерства связи СССР и ЦК профсоюза вместе с первыми денежными премиями.

Такой же награды по результатам социалистического соревнования предприятий связи РСФСР был удостоен коллектив Московской городской радиотрансляционной сети (начальник т. Асоян, председатель горкома профсоюза т. Селов). В третьем квартале был перевыполнен план доходов на 2% и прибыли — на 3,4%; на 6,8% выросла производительность труда. Радиофикаторы столицы активно участвуют в движении за коммунистический труд. 938 работников из 1506 являются ударниками коммунистического труда.

Вторые денежные премии присуждены коллективам Кемеровской областной радиотелевизионной передающей станции (начальник т. Жигулин, председатель месткома т. Прокошенко), Управления кабельных и радиорелейных магистралей № 2 (начальник т. Байдаков, председатель обкома профсоюза т. Стрельникова). Третьи денежные премии — коллективам Горьковского городского радиотрансляционного узла (начальник т. Горбачевич, председатель месткома т. Мазурин), строительно-монтажного управления 171 треста «Радиострой» (начальник т. Дрыгин, председатель месткома т. Зверев).

МОСКОВСКИЕ МЕЖДУНАРОДНЫЕ





Победители форума сильнейших «лисоловов» В. Верхотуров (слева) и И. Мурылева.

Фото Г. Диаконова.

В октябре 1970 года в Москве, в парке культуры и отдыха «Измайлово» проходили Международные соревнования по «Охоте на лис», посвященные 100-летию со дня рождения В. И. Ленина.

Наш корреспондент обратился к председателю Международного жюри, судье Всесоюзной категории маршалу войск связи И. Т. Пересыпкину с просьбой ответить на вопросы о прошедших соревнованиях.

Спортсмены каких стран приехали на форум «лисоловов» в Москву?

С большой теплотой и радушием, — сказал И. Т. Пересыпкин, — встретили советские радиоспортсмены своих друзей из социалистических стран — участников ставших уже традиционными соревнований по «охоте на лис». В них приняли участие спортсмены Народной Республики Болгарии, Венгерской Народной Республики, Германской Демократической Республики, Социалистической Республики Румынии, Чехословацкой Социалистической Республики, Социалистической Федеративной Республики Югославии. Советский Союз, как страна-организатор, был представлен двумя командами, одна из которых выступала вне конкурса. Всего в соревнованиях участвовало 55 человек. Наряду с неоднократными победителями международных соревнований, чемпионами и призерами первенств своих стран, выступала и молодежь. Так, средний возраст самой молодой команды (ею оказалась команда Польши) составил всего 17,8 года.

Какова была программа соревнований?

В программу соревнований входил поиск четырех «лис» из пяти для мужчин и трех — для женщин. На диапазоне 144 *Мгц* «лисы» работали телефоном, на диапазоне 3,5 *Мгц* — телеграфом. Каждая страна имела право включить в состав команды четырех мужчин, двух женщин и одного спортсмена-ветерана старше 40 лет.

Командное первенство определялось отдельно по диапазонам по двум лучшим результатам мужчин, а личное — по группам соревнующихся как на отдельных диапазонах, так и по многоборью.

Кому достался титул сильнейших «охотников»?

В первый день производился поиск «лис», работающих на 2-метровом диапазоне. Несмотря на плохую погоду, накал спортивной борьбы был очень высок. Победителем на этом диапазоне стал мастер спорта, кандидат технических наук Виктор Верхотуров. Его товарищи по команде Лев Королев и Сергей Калинин заняли соответственно второе и третье места. Среди зарубежных спортсменов лучший результат был у Бориса Магнусека (Чехословакия), занявшего четвертое место.

У женщин успех сопутствовал также нашим спортсменкам. Лучшее время дня показала горьковчанка Ирина Мурылева. Второе место заняла Пролетка Бобева (Болгария), третье — 16-летняя школьница из Подмосковья Лариса Шустова. Среди ветеранов победил Франц Даме(ГДР). На втором месте был Александр Акимов (СССР), на третьем — старейший из участников, 56-летний Карел Мойжич (ЧССР). По итогам первого упражнения вперед вышла команда Советского Союза, за ней были команды Болгарии и Чехословакии.

Забег на диапазоне 3,5 *Мгц*, проводившийся на следующий день, не внес принципиальных изменений. Вновь первой была советская команда, а спортсмены Болгарии и ЧССР поменялись местами в командном зачете. Уверенно выступили лидеры — В. Верхотуров и И. Мурылева, не уступил первенства среди ветеранов и Ф. Даме, а вот нашего Александра Акимова постигла неудача: он обнаружил только трех «лис» и выбыл из зачета по многоборью в своей группе.

РЕЗУЛЬТАТЫ МЕЖДУНАРОДНЫХ СОРЕВНОВАНИЙ ПО «ОХОТЕ НА ЛИС»

КОМАНДНЫЙ ЗАЧЕТ

Диапазон 3,5 *Мгц*			Диапазон 144 *Мгц*		
Страна	Время	Место	Страна	Время	Место
СССР	118 *мин* 47 *сек*	1	СССР	119 *мин* 29 *сек*	1
ЧССР	128 *мин* 15 *сек*	2	НРБ	157 *мин* 33 *сек*	2
НРБ	137 *мин* 04 *сек*	3	ЧССР	171 *мин* 38 *сек*	3
ВНР	158 *мин* 42 *сек*	4	ГДР	176 *мин* 29 *сек*	4
СФРЮ	173 *мин* 23 *сек*	5	ПНР	192 *мин* 23 *сек*	5
ГДР	185 *мин* 47 *сек*	6	ВНР	194 *мин* 03 *сек*	6
СРР	190 *мин* 30 *сек*	7	СФРЮ	225 *мин* 53 *сек*	7
ПНР	194 *мин* 28 *сек*	8	СРР	251 *мин* 10 *сек*	8

1



1. Первыми стартовали чемпион СССР 1970 года мастер спорта Лев Королев (слева) и молодой венгерский спортсмен Ласло Олишера. Пожалуй, девизом московской встречи можно было бы поставить слова — опыт и молодость. Если говорить о данной паре, то победил опыт.

2. Никола Перкович (Югославия) занимается „охотой на лис“ десять лет...

3. ... а Олаф Лещинский (Польша) — всего два года. На этот раз молодость взяла свое. Время Олафа на обоих диапазонах вошло в зачет польской команде.

4. Восемнадцатилетняя спортсменка из Болгарии Пролетка Бобева только в этом году взяла в руки „оружие“ „лисолова“ и в международных соревнованиях участвует впервые. Но это не помешало ей выступить весьма успешно. Вторые места и на диапазонах, и в многоборье — спортивные трофеи юной спортсменки.

5. С большим интересом и уважением отнеслись участники и зрители к выступлениям „охотников“-ветеранов. Старейший из них — 56-летний Карел Мойжич (Чехословакия) показал пример многим. Он занял второе место по многоборью в своей группе.

6. День второй... Стартовав предпоследним, Лев Королев оставил позади себя многих участников. И вот последний рывок на финише. Королев обходит одного из сильнейших „лисоловов“ — венгерского спортсмена Имре Гаярски. У Королева пятое время дня.

7. На двухметровом диапазоне Тине Брайника (Югославия) постигла неудача — он не уложился в контрольное время. Но истинный спортсмен не прекращает борьбы до конца. На диапазоне 3,5 Мгц Тине добился лучшего результата среди товарищей по команде. Все силы были отданы для победы.

8. Выступление вне конкурса не снизило боевого духа настоящего мастера „охоты“ Александра Кошкина. Он успешно закончил дистанцию. Сегодня во второй команде, завтра — в первой!

Фото Г. Диаконова

2



3



4



5



6



7



8



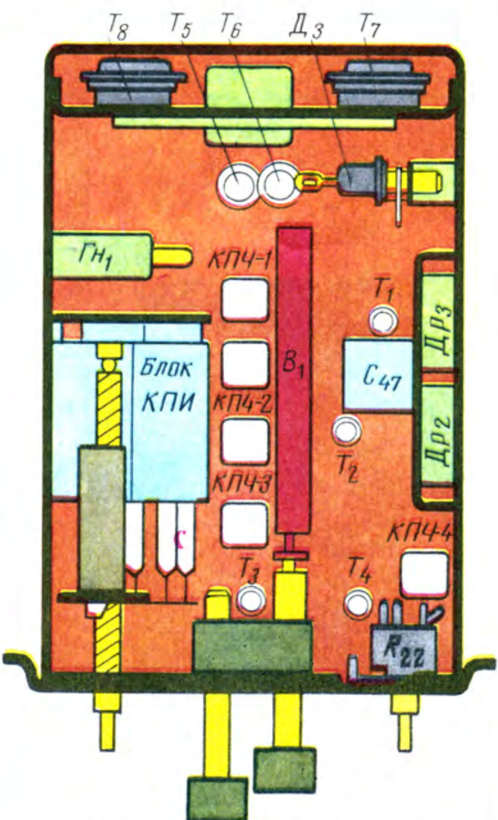
Кинематическая схема верньерного устройства приемников.

Схема эквивалента антенны, использованного при измерении чувствительности приемников.

$R_1+R_2=80$ ом, $C_1=12$ пф, $C_2=56$ пф.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ТАБЛИЦА ОСНОВНЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ПРИЕМНИКОВ А-370, А-370М И АТ-64

Параметры \ Тип радиоприемника	А-370, А-370М	АТ-64
Диапазоны принимаемых частот, кгц		
ДВ	150—408	150—408
СВ	525—1605	525—1605
Промежуточная частота, кгц	465±2	465±2
Реальная чувствительность, мкв (при стандартной выходной мощности 50 мвт и отношении напряжения полезного сигнала к напряжению шумов 20 дб, с эквивалентом антенны автомобиля „Москвич-412")		
ДВ	250	335
СВ	75	100
Избирательность по соседнему каналу (при расстройке ±10 кгц), дб	30	30
Ослабление сигнала зеркального канала, дб	46	46
АРУ: изменение выходного напряжения приемника, дб	8	8
при изменении входного напряжения от 5000 мкв, дб	—26	—26
Максимальный уровень входного сигнала, при котором коэффициент гармоник выходного напряжения не превышает 10% (при глубине модуляции 80%), мв	100	не оговорен
Среднее звуковое давление при подведении к громкоговорителю мощности 0,1 ва на расстоянии 1 м, н/м²	0,25	0,2
Номинальная выходная электрическая мощность, ва	2	2
Мощность, потребляемая от источника питания, вт	8	10
Число транзисторов	8	11
Число диодов	3	2
Вес, кг	1	2,15
Объем, см³	640	2000
Надежность, час	3000	2500



Расположение основных узлов приемников на монтажной плате.

Автомобильные радиоприемники А-370 и А-370М

Инж. В. САФРОНОВ

В 1970 году Муромский радиозавод приступил к серийному производству радиовещательных приемников А-370М, предназначенных для установки в автомобилях «Москвич» и «Запорожец», и А-370 для автомобиля ВАЗ-2101. Оба приемника имеют совершенно идентичные электрические схемы и различаются только способом установки в автомобиле. А-370 является дальнейшей модификацией ранее выпускавшегося радиоприемника АТ-64. Для сравнения основные технические показатели этих приемников приведены в таблице, помещенной на 2-ой странице вкладки. Из таблицы видно, что несмотря на значительное уменьшение веса и габаритов, новый приемник не только не уступает старому, но превосходит его по таким параметрам, как реальная чувствительность, звуковое давление, экономичность.

Электрическая схема

Входная цепь приемника А-370 выполнена по П-образной схеме, так что входной контур в длинноволновом и средневолновом диапазонах имеет емкостную связь с антенной и базой транзистора T_1 усилителя ВЧ. Применение этой схемы позволило получить очень высокую избирательность по зеркальному каналу. В таблице, приведенной на вкладке, указана норма на избирательность по техническим условиям на приемник, равная 46 *дб*, а фактически избирательность по зеркальному каналу у приемников А-370 более 80 *дб* на длинных и порядка 60 *дб* на средних волнах. Гетеродин и преобразователь частоты выполнены на одном транзисторе T_2, нагрузкой которого служит фильтр сосредоточенной избирательности, состоящий из четырех одиночных контуров. В приемнике АТ-64 такой фильтр состоит из трех контуров, поэтому его избирательность по соседнему каналу гораздо ниже, чем у приемника А-370.

Усилитель ПЧ выполнен на двух транзисторах T_3 и T_4. В отличие от приемника АТ-64, в приемнике А-370 применена неусиленная система

Таблица 1

Обозначение по схеме	Число витков	Провод	Индуктивность, *мкгн*	Сердечник	Тип намотки
L_1	220	ПЭВ-1 0,1	76	М600НН-3СС 3,5×30 *мм*	двухслойная, виток к витку
L_2	220	ПЭВ-1 0,1	66		
L_3	105×3	ЛЭП 5×0,06	1320	М600НН-3СС 2,86×12 *мм*	секционированная, внавал
L_4, L_{16}	220	ПЭВ-1 0,1	66	М600НН-3СС 3,5×30 *мм*	однослойная, виток к витку
L_5	16	ПЭВТЛ-1 0,1	2	М600НН-3СС 2,86×12 *мм* и броневой 600НН 8,6×4 *мм*	многослойная, секционированная
L_6	24+37+37	ЛЭП 5×0,06	33,5		
L_7, L_8	32×3	ЛЭП 5×0,06	33,5	М600НН-3СС 2,86×12 *мм* и броневой 600НН 8,6×4 *мм*	многослойная, секционированная
L_9	24+37+37	ЛЭП 5×0,06	33,5	М600НН-3СС 2,86×12 *мм* и броневой 600НН 8,6×4 *мм*	многослойная, секционированная
L_{10}	8	ПЭВТЛ-1 0,1	—		
L_{11}	5	ПЭВ-1 0,1	—	М600НН-3СС 2,86×12 *мм*	многослойная, секционированная
L_{12}	80×3	ПЭВ-1 0,1	750		
L_{13}	60×3	ПЭВ-1 0,1	450	М600НН-3СС 2,86×12 *мм*	многослойная, секционированная
L_{14}	26	ПЭВ-1 0,1	13	М600НН-3СС 2,86×12 *мм*	многослойная, внавал
L_{15}	38	»	28		
L_{17}	48×2	ЛЭП 5×0,06	33,5	М600НН-3СС 2,86×12 *мм*, и броневой 600НН 8,6×4 *мм*	многослойная, секционированная
L_{18}	60	ПЭВТЛ-1 0,1	14,2		
$Др_1$	80	ПЭЛ 0,1	5	—	однослойная, виток к витку
$Др_2$, $Др_3$	155	ПЭЛ 0,57	180		многослойная, внавал

АРУ, однако параметры ее не уступают параметрам АРУ радиоприемника АТ-64. Усилитель НЧ трехкаскадный, первые два каскада выполнены на транзисторах T_5—T_6 по схеме с непосредственной связью, а оконечный на транзисторах T_7—T_8 по двухтактной бестрансформаторной схеме. Нагрузкой усилителя НЧ с 1971 года будет служить громкоговоритель 4ГД-8. В течение 1970 года приемники А-370М комплектовались громкоговорителями 2ГД-19.

Питаются приемники А-370 и А-370М от аккумуляторной батареи напряжением 12,8 *в*. Постоянство напряжения питания поддерживается стабилитроном Д815Г. Кроме стабилизации напряжения, стабилитрон выполняет и другую роль: динамическая емкость его подключена параллельно электролитическому конденсатору цепи питания C_{42}, в результате чего их суммарная емкость изменяется в меньшей степени, чем емкость одного электролитического конденсатора в холодное время года.

Детали и конструкция

Конструктивно радиоприемники А-370 и А-370М состоят из двух функциональных узлов: механизма настройки и печатной платы.

Механизм настройки включает в себя верньерное устройство, блок катушек переменной индуктивности (блок КПИ) и шкальное устройство, кинематическая схема которого показана на 2-ой странице вкладки.

На печатной плате расположены: переключатель диапазонов, транзисторы T_1—T_6, диоды $Д_1$ и $Д_2$, фильтры промежуточной частоты, переходной трансформатор усилителя НЧ и другие радиоэлементы. Выходные транзисторы усилителя НЧ смонтированы на радиаторе, прикрепленном к стальному шасси, которое одновременно является и кожухом приемника.

Дроссели фильтра питания помещены в стальной экран, укрепленный на боковой стенке шасси. Шкала подсвечивается с помощью двух ламп $Л_1$ и $Л_2$ А12-0,8. Расположение основных узлов на шасси приемника показано на 2-ой странице вкладки.

Приемник А-370М устанавливают с помощью двух угольников, приваренных к боковым стенкам шасси, а А-370 с помощью дополнительных крепежных деталей. В комплект приемника А-370М входит антенный кабель, в комплекте приемника А-370 антенный кабель отсутствует, поскольку он выпускается вместе с антенной. Катушки переменной индуктивности выполнены проводом ПЭВ-1 0,1, рядовой намоткой. Катушки контуров ВЧ и гетеродина однослойные, а катушка входного контура двухслойная: на средних волнах используется одна внутренняя катушка, а на длинных оба слоя включаются последовательно. Намоточные данные всех катушек приведены в табл. 1, а трансформатора в табл. 2.

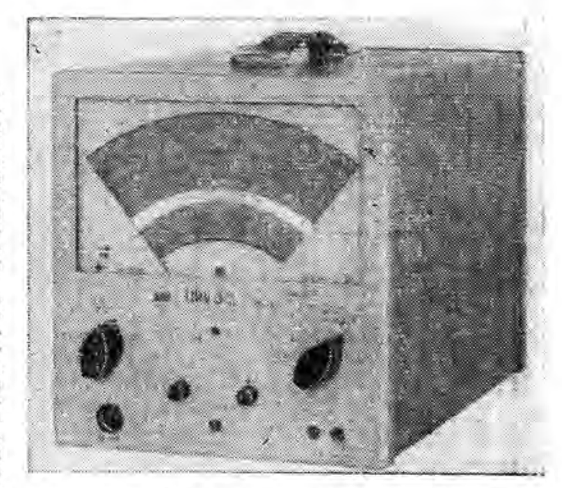
Таблица 2

Обозначение по схеме	Число витков	Провод	Сопротивление постоянному току, *ом*	Сердечник
$Тр_1$ 1—2	185	ПЭВ-1 0,12	15,5	Ш5×10 Э320
3—4	185	ПЭВ-1 0,12	15,5	
5—6	1000	ПЭВ-1 0,1	99	

Милливольтметр URV 3-2

Этот милливольтметр предназначен для измерения постоянных напряжений от 0,1 *мв* до 10 *в* с погрешностью ±2% и переменных напряжений частотой до 300 *Мгц* от 2 *мв* до 10 *в* с погрешностью ±3%. Входное сопротивление прибора при измерении постоянных напряжений — 1 *Мом*, переменного напряжения частотой 1 *Мгц* и величиной 3 *в* — 80 *ком*.

Подключив к милливольтметру отдельный делитель напряжения, можно увеличить верхний предел измеряемых постоянных напряжений до 1000 *в*, а переменных напряжений — до 100 *в*. При использовании специальной коаксиальной ВЧ головки возможно измерять переменные напряжения частотой до 1000 *Мгц*. Размеры прибора — 190×200×320 *мм*, вес — 7,5 *кг*. Внешний вид милливольтметра показан на фотографии.



Прибор выпускает народное предприятие ГДР «Messelektronik» в Берлине.

МЕЖДУНАРОДНЫЕ СОРЕВНОВАНИЯ В 1971 ГОДУ



30—31 января REF Contest (CW)
6— 7 февраля ARRL Contest (PH)
20—21 февраля ARRL Contest
27—28 февраля REF Contest
6— 7 марта ARRL Contest (PH)
20—21 марта ARRL Contest (CW)
3— 4 апреля SP DX Contest (CW)
3— 4 апреля HA Contest (CW)
10—11 апреля CQ WPX Contest (SSB)
17—18 апреля HELVETIA-22 Contest (CW, PH)
24—25 апреля PACC Contest (CW, PH)
1— 2 мая OZ-CCA Contest (CW)
8— 9 мая CQ-M Contest (CW)
17—18 июля HK Contest (CW, PH)
7— 8 августа YO Contest (CW)
14—15 августа WAE DX Contest (CW)
21—22 августа AA DX Contest (CW)
4— 5 сентября LZ DX Contest (CW, SSB)
4— 5 сентября LABRE Contest (PH)
11—12 сентября LABRE Contest (CW)
11—12 сентября WAE DX Contest (PH)
11—12 сентября VU2/4S7 Contest (PH)
18—19 сентября VU2/4S7 Contest (CW)
18—19 сентября SAC (CW)
25—26 сентября SAC (PH)
2— 3 октября VK/ZL/OCEANIA DX Contest (PH)
9—10 октября « « (CW)
9—10 октября RSGB 28 MHz (PH)
16—17 октября WADM Contest (CW)
30—31 октября CQ WW DX Contest (PH)
30—31 октября RSGB 7 MHz Contest (CW)
13—14 ноября OK DX Contest (CW)
13—14 ноября RSGB 7 MHz Contest (PH)
27—28 ноября CQ WW DX Contest (CW)

Почти каждое воскресенье звучит на любительских диапазонах вызов «CQ TEST», и сотни коротковолновиков соревнуются в умении проводить дальние связи. Приводимый здесь календарь содержит перечень международных соревнований, в которых обычно участвуют коротковолновики СССР. Следует помнить, что календарь указывает даты соревнований ориентировочно, и спортсмен, собирающийся участвовать в них, должен следить за текущей информацией.

В разделе «CQ-U» будут публиковаться положения о перечисленных в календаре соревнованиях. Надо также следить за выпусками «На любительских диапазонах» в газете «Советский патриот» и за циркулярными передачами радиостанций UK3A и UK3B.

ARRL Contest

Соревнования, ежегодно организуемые Американской лигой радиосвязи (ARRL), состоят из двух телефонных и двух телеграфных туров. Зачет проводится по двум телефонным турам (вместе) и по двум телеграфным. Каждый тур начинается в 00.00 GMT субботы и оканчивается в 24.00 GMT воскресенья. В соревнованиях нужно устанавливать QSO с коротковолновиками США и Канады, кроме штатов Аляска (KL7) и Гавайи (KH6). Контрольные номера шести- или пятизначные, состоящие из RST (RS) и трех цифр, показывающих подводимую мощность (579080). W/K/VE/VO-станции передают RST (RS) и сокращенное название штата или провинции, в которой они расположены. Полное QSO — 3 очка, неполное — 2. Множителем является количество штатов США, провинций и территорий Канады, с которыми установлены QSO на данном диапазоне. Окончательный результат получается перемножением суммы очков за QSO на сумму множителей по всем диапазонам.

Организаторы соревнований рекомендуют составлять отчет в следующем порядке: частота, дата, время GMT, позывной, переданный и принятый контрольные номера, пять колонок множителя (по одной на каждый диапазон — отмечается при первой связи), очки за QSO. К отчету должен быть приложен порайонный список станций, с которыми установлены QSO в соревнованиях. Обобщающий лист отчета должен содержать обычные для международных соревнований данные.

Приводим сокращенные названия штатов США, провинций и территорий Канады (по радиолюбительским районам). Следует, однако, учитывать, что есть и другие варианты некоторых сокращений, здесь приведены наиболее распространенные:

W/K1 — CONN, ME, MASS, NH, RI, VT.
W/K2 — NJ, NY.
W/K3 — DEL, PA, MD (Федеральный округ Колумбия (DC) засчитывается как штат Мэриленд (MD).
W/K4 — ALA, FLA, GA, KY, NC, SC, TENN, VA.
W/K5 — ARK, LA, MISS, NMEX, OKLA, TEX.
W/K6 — CAL.
W/K7 — ARIZ, IDA, MONT, NEV, OREG, UTAH, WASH, WYO.
W/K8 — MICH, OHIO, WVA.
W/K9 — ILL, IND, WIS.
W/K0 — COLO, IOWA, KANS, MINN, MO, NEBR, NDAK, SDAK.
VO1,2 — NFLD, LAB.
VE1 — NB, NS, PEI.
VE2 — QUE.
VE3 — ONT.
VE4 — MAN.
VE5 — SASK.
VE6 — ALTA.
VE7 — BC.
VE8 — YUK, NWT.

КВ-хроника

● В Индии начинающим коротковолновикам выдаются позывные с трехбуквенным суффиксом, оканчивающимся на Z. Например, VU2LNZ

● Общепринятым временем при международных радиосвязях считается всемирное (UT) время, равное гринвичскому (GMT). Однако довольно часто коротковолновики некоторых стран указывают на QSL-карточках местное время, что создает трудности при отыскании QSO в аппаратном журнале, особенно, если QSO было проведено в соревнованиях.

Следующая таблица поможет быстро переводить местное время в гринвичское. От местного времени нужно отнять или прибавить указанное число часов, чтобы получить время GMT. Если при этом получится отрицательное число, то его нужно вычесть из 24, а дату уменьшить на единицу. Если же получится число больше 24, нужно отнять от получившегося числа 24 и увеличить на единицу дату.

0 UT-GMT (всемирное или среднее гринвичское).
—1 MEZ (CET) (средне- или центральноевропейское, а также британское гражданское — BCT).
—3 MSK (московское)
—9 JST (японское стандартное)
—10 EAST (восточно-австралийское)
—12 NZT (новозеландское)
+8 PST (тихоокеанское стандартное США)
+7 MST (горное стандартное США)
+6 CST (центральное стандартное США)
+5 EST (восточное стандартное США)
+3 PY-LU Time (бразильское и аргентинское).

● Напоминаем, что 27—28 февраля с 14.00 GMT до 21.00 GMT состоится телефонный тур REF-Contest. Условия соревнований опубликованы в «CQ-U», «Радио», 1970, № 12.

● Клубные станции во Франции имеют позывной с трехбуквенным суффиксом, причем после цифры следует буква К. Например F6KCP, F1KCL.

● Новым префиксом YC начали пользоваться коротковолновики Индонезии наряду с префиксом YB.

Итоги соревнований

● В соревнованиях HELVETIA-22, проведенных в 1970 году Союзом швейцарских радиолюбителей (USKA), приняли участие (кроме HB-станций) 200 европейских и 37 неевропейских радиолюбителей. Первые шесть мест в Европе заняли:

Позывной	Количество QSO	Множ.	Количество очков
DJ7HZ	115	67	23115
UK3AAO	115	55	18975
UK6LAZ	102	57	17442
UB5MZ	90	50	13500
OH2MK	85	49	12495
UB5LS	72	48	10368

Среди неевропейских станций лучший результат у WA1FHU (56, 42, 7056). Наши станции из азиатской части СССР заняли следующие места: шестое — UA9WS (35, 26, 2730), девятое — UL7GW (28, 21, 1764), одиннадцатое — UH8BO (24, 19, 1368), двадцать восьмое — UK9HAC (8, 7, 168), тридцать третье — UJ8AB (6, 5, 90).

Лучшие результаты по республикам показали (кроме уже упомянутых станций):

Позывной	Количество QSO	Множ.	Очки	Место
UP2CT	61	33	6039	26
UC2IJ	29	25	2175	56
UQ2OA	37	17	1887	62
UR2JW	20	10	600	124

УКВ. Где? Что? Когда?

«АВРОРА»

144 Мгц

Только что окончившийся год был исключительным по прохождению «авроры», которое наиболее сильным бывает обычно в марте и сентябре. В этом году в марте некоторым коротковолновикам удалось до 6 раз проводить QSO через «аврору».

Все с нетерпением ждали сентября, надеялись на новые достижения. Однако было только два-три слабых прохождения. Сюрприз для ультракоротковолновиков был в июле. Совершенно неожиданно ночью с 9 на 10 июля появилась очень сильная «аврора».

RQ2GAF из Алуксне пишет: «В ночь с 9 на 10 июля с 22.30 по 00.30 GMT наблюдалась сильная «аврора». В городе Алуксне громкость сигнала была RST 58A — 59A! Мне удалось провести QSO с OH1TY, OH2BEW, OH3AZW и SM5ARR. Слышал станции из OZ9 и OZ4, а также RQ2GCR/RA2 (!) и UQ2AO»

UR2CO (Пярну) работал также успешно. Он установил связи с SM5ZY, SM5EJK, SM5ARR, SM5EFP, OZ7LX, SM3AST, OZ9OR.

Вилис Вилкс (RQ2GCR/RA2), будучи в это время в DX - экспедиции в Калининградской области, работал через «аврору» со следующими станциями: OH1ZP, OH1TY, OH3AZW, SM5ZY, OH2LG, UR2DZ, SM5EFP, SM5ARR, UR2EQ, SM0DRV, SM1EJM. Кроме этого он слышал еще SM3AKW и одну станцию OZ9.

Один из активнейших радиолюбителей Эстонии, UR2DZ, сообщает: «9—10 июля была удивительная «аврора». Провел QSO с RQ2GCR/RA2 и UQ2HM/UA2. Этими связями «заработал» одну новую страну и два новых префикса. А дальше меня ждал сюрприз: слышал CQ вызов UK5IAA с RST 59A! Ответил и установил связь. Оператором UK5IAA был UT5AU, QTH он дал г. Донецк. Сразу же после связи измерил расстояние, оказалось 1520 км. Новый рекорд дальности!? Кроме этого были слышны сильные сигналы OZ, SM, OH, SP, UA1 и UR! Всего 8 стран! Этой ночью выполнил условия диплома «VHF-SOP». Это была для меня памятная «аврора»!»

К сожалению, радость UR2DZ оказалась преждевременной! Через несколько часов, во время начавшегося «Полевого дня» ультракоротковолновиков СССР UK5IAA сообщил свое местоположение по QRA-локатору. Они находились в южной части Псковской области — группа ультракоротковолновиков Донецка в «Полевой день» выехала соревноваться за 1200 км от дома. Все было бы хорошо, если бы они работали позывным UK5IAA/UA1 и сообщали свое настоящее местоположение, а не родной Донецк. А так получилось, что они дезориентировали многих радиолюбителей.

Вернувшись еще раз к «авроре», нужно заметить, что она была сильнейшей из наблюдавшихся когда-либо в июле месяце. Значит — впредь нужно следить за «авророй» и в летние месяцы!

«ТРОПО»

В сентябре прошлого года на северо-западе Европейской части СССР было по крайней мере два хороших «тропо»-прохождения. 1 сентября в республиках Прибалтики с большой силой (RST 599!) были слышны сигналы 2, 3, 5, 6 и 0 районов Финляндии. 11 сентября диапазон был «открыт» к югу. UR2DZ работал с радиолюбителями из Польши SP2ADH и SP2RO. UR2BU слышал SP2DX (RST 589!) UR2EQ провел QSO с SP2RO и «получил» на этом диапазоне 8-ую страну!

Хроника

● Коллектив радиостанции Волгоградского аэропорта (UK4AAR) работает на диапазоне 144 *Мгц*. Однако пока ему удалось проводить связи лишь в пределах города. UK4AAR обращается ко всем окрестным ультракоротковолновикам с предложением о проведении дальних связей.

● UI8SG сообщает, что как он, так и UI8AU имеют аппаратуру и антенны для работы на диапазоне 144 *Мгц*. UI8SG писал в некоторые радиоклубы 6 и 8 районов, призывая их устанавливать контакты на этом диапазоне. Однако пока он не получил ни одного ответа!

Такое равнодушие со стороны радиоклубов и УКВ-секций совершенно непонятно, так как в 6-ом и 8-ом районе достаточно радиолюбителей, интересующихся работой на УКВ.

● Вот достижения наиболее активных ультракоротковолновиков из Ростова-на-Дону: ODX UW6MA — 394 *км*, UK2LAA (ex UA6KOB) — 215 *км*, RA6LAF — 200 *км* и RA6LHW — 50 *км*. Радиолюбители Ростова-на-Дону хотели бы установить трафики с UA6AJ.

● Очень успешно работают на диапазоне 144 *Мгц* ультракоротковолновики из Закарпатья. UT5DX из Ужгорода пишет: «С марта 1970 года в Закарпатье регулярно работают четыре станции — UT5DZ на 144, 220 *Мгц*, UT5DC — 144, 200 *Мгц*; UT5DX — 144, 710 *Мгц*; UB5DAB — 144, 460 *Мгц*. Сейчас у UT5DC 8 стран, у UT5DZ и UT5DX по 6 стран у каждого! ODX у нас соответственно 660, 490 и 530 *км*.

Иногда мы слышим сигналы из Белоруссии и Литвы, но установить связь с радиолюбителями этих республик пока не удалось. В апреле прошлого года мы участвовали в соревнованиях ультракоротковолновиков в честь 25-летия Чехословацкой Социалистической Республики, в ходе которых нам удалось выполнить условия диплома «Кошице-25».

● Уже известный читателям энтузиаст УКВ-спорта UL7IAA из Актюбинска сумел привлечь к активной работе группу радиолюбителей. Они регулярно проводят трафики на диапазоне 432 *Мгц*. В настоящее время они строят аппаратуру для диапазона 1296 *Мгц*!

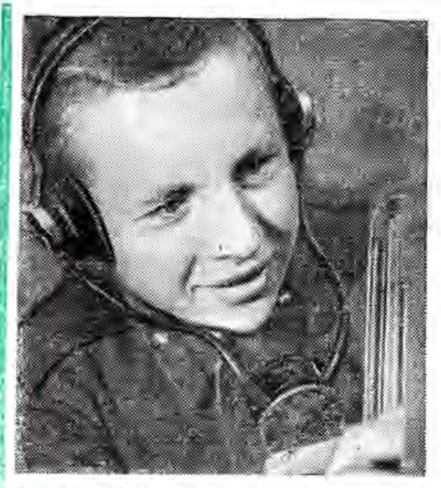
Планы самого UL7IAA идут гораздо дальше! У него готова 4×15-элементная антенна на 432 *Мгц* и на очереди строительство новой аппаратуры. Он надеется провести QSO Земля — Луна — Земля на этом диапазоне.

● Хорошие успехи у UR2CO (Пярну). Начав работать лишь в марте 1970 года, он уже успел провести связи с UR, OH, UQ, UP, SM, OZ, SP и UA1 радиолюбителями на диапазоне 144 *Мгц*.

● UR2EQ — это вторая эстонская радиостанция, начавшая работать в начале 1970 года. К осени того же года UR2EQ имел связи с ультракоротковолновиками UR, UA1, OH, SM, UQ, UA2, OH0 и SP. UR2EQ особенно активен на диапазоне 144 *Мгц* и всегда готов проводить эксперименты с любым из коллег.

● DJ5BV сообщает о необычной связи, проведенной на диапазоне 144 *Мгц* с UP2ER 29 июля 1970 года. В ФРГ стояла плохая погода, условия были совершенно неподходящие для возникновения «тропо»-прохождения. Около 21.00 *мск* появились сильные сигналы — UP2ER давал вызов CQ! DJ5BV ответил, и связь была установлена. Через десять-двенадцать минут сигналы UP2ER затухли так же неожиданно, как и появились. DJ5BV в сомнении — было ли это случайное спорадическое Е-прохождение или необычно длительное отражение сигналов от следов метеора? Заметил ли кто-нибудь еще подобное явление в этот же день и в это же время на диапазоне 144 *Мгц*?

К. КАЛЛЕМАА (UR2BU)



Этот парень совсем недавно сменил штатский костюм на армейскую форму. Стаж его службы в рядах Советской Армии всего несколько месяцев. Однако в работе на радиоаппаратуре он не уступает опытным воинам-связистам. Это не удивительно — Александр Иванов окончил курсы радиотелеграфистов ДОСААФ в Ленинграде с оценкой «отлично».

На снимке комсомолец рядовой А. Иванов за работой на радиостанции.

Фото В. Жадова

(Окончание. Начало см. на стр. 12)

цам. А это сделать было очень трудно, так как они выступали только одной командой взрослых. И все же наши ребята — Володя Иванов, Саша Иванов и Слава Зеленов сделали почти невозможное — они втроем набрали больше очков, чем другие команды, состоявшие из 6 человек. По приему радиограмм они потеряли всего одно очко, а по передаче были лучшими. Никто из спортсменов других команд не показал таких высоких результатов. Передача буквенных текстов велась советскими многоборцами со скоростью до 140 знаков в минуту, а цифровых — около 100 знаков в минуту.

Сильнейшим многоборцем оказался Володя Иванов — 19-летний студент из Донецка. Вторым — Слава Зеленов, третьим — болгарин Попов. В командном зачете по многоборью мы завоевали первое место и добавили 45 очков в общекомандный зачет. Второй была команда Болгарии, третьей — Польши.

По итогам соревнований «охотников» и многоборцев команда ДОСААФ СССР одержала убедительную победу, набрав 150 очков. Венгры, набрав 95 очков, заняли второе место. Им был вручен переходящий приз за лучший результат среди полностью укомплектованных команд. На третьем месте — болгары (70 очков).

Н. КАЗАНСКИЙ

«ХИМИЯ» В СОКОЛЬНИКАХ



Международная выставка «Химия-70», проходившая в Москве, представляла собой своеобразный информационный центр, знакомящий с новейшими достижениями мировой химической науки и промышленности. 24 страны Европы, Азии и Америки, более 200 городов СССР приняли участие в параде химии 1970 года.

Экспозиция выставки убедительно доказала, что нет сегодня такой области — от проникновения в структуру вещества до исследований в космосе — которая прямо или косвенно не была бы связана с химией.

И хотя лишь пять лет отделяют нас от прошедшего в 1965 году международного смотра химической индустрии, невозможно не удивляться тем колоссальным успехам, которые сделаны за эти годы. Особенно радует, что многие достижения — результат труда советских ученых, инженеров и рабочих.

Советская экспозиция на выставке была одной из самых больших. Она состояла из 28 тематических разделов, а число экспонатов приближалось к 10 тысячам.

В разделе «Средства автоматизации» нашло отражение широкое применение электронных средств в химической и нефтехимической промышленности.

— На выставке,— рассказал нам А. Л. Леонов, главный специалист Опытно-конструкторского бюро автоматики,— представлены различные системы управления, которые были разработаны в последнее время для химической промышленности.

Так, например, система контроля и автоматической диспетчеризации «Каскад», разработанная ОКБА, (см. 4 стр. обложки) предназначена для управления крупным химическим комбинатом. Она обеспечивает преобразование, сбор, передачу и первичную обработку технологической и технико-экономической информации, как основного, так и вспомогательных производств. Система работает совместно с ЭВМ «Минск-32». На основе поступающей информации ЭВМ анализирует работу производств и выдает рекомендации по улучшению их технико-экономических показателей. Благодаря этому оператор получает мощное средство, позволяющее ему наилучшим образом осуществлять оперативно-диспетчерское управление сложным хозяйством химического комбината.

В настоящее время завершается промышленное внедрение «Каскада» на одном из крупных комбинатов. Ожидаемый экономический эффект составит около 1,7 миллионов рублей в год.

Для решения задач «среднего» уровня управления на предприятии служит система «Купол», созданная в Центральном научно-исследовательском институте комплексной автоматизации (ЦНИИКА). Она предназначена для оперативно-диспетчерского управления производством серной кислоты. Система обеспечивает контроль и регулирование технологических процессов, следит за состоянием оборудования. Оператор имеет возможность проверить любой параметр на приборах группового контроля. Подключенная к системе вычислительная машина типа «Ум-I» выдает оператору советы и рекомендации о необходимых управляющих воздействиях на процесс. Экономия средств от внедрения этой системы составляет 300 тысяч рублей в год.

Системой следующего класса является автоматизированная система управления предприятиями по производству формалина, расположенными в разных городах страны. Оператор производства передает по телетайпу информацию о ходе технологического процесса в единый вычислительный центр, в котором находится ЭВМ «Минск-22». Эта информация за очень короткий срок обрабатывается на ЭВМ в соответствии с заложенными алгоритмами управления. В результате определяется оптимальный технологический режим для каждого из производств. Полученные данные по телетайпу передаются на предприятие. Система рассчитана на подключение 20 производств. Применение ее пока на четырех предприятиях позволило сэкономить около 500 тысяч рублей в год. Создание этой системы — плод совместной работы ОКБА и Института кибернетики АН Эстонской ССР.

Прогресс химии, разумеется, немыслим без самого современного оборудования. Многие машины и аппараты, представленные в советском разделе, отличались оригинальностью разработки и высокой производительностью.

Отличную оценку специалистов получило советское ультразвуковое оборудование. Ультразвуку в современной химии принадлежит одно из важных мест. Можно ли ускорить процесс протекания химических реакций? Ультразвук прекрасно справляется с этой задачей. Оказывает он и незаменимую помощь при очистке, обезжиривании деталей. В этом случае к ванне, в которой находится деталь, подключается генератор электрической энергии ультразвуковой частоты. А сама ванна имеет специальные ультразвуковые преобразователи. Действие всех этих аппаратов основано на том, что звуковое давление, создаваемое мощным ультразвуковым излучателем, разрушает находящиеся в жидкости твердые частицы, живые организмы или даже крупные молекулы. Образуются свободные активные ионы, которые и ускоряют процесс, способствуют растворению или очистке.

Ультразвук находит широкое применение и при контроле качества изделий. Замеряя скорость распространения ультразвуковых колебаний в материале, специалисты судят о наличии в нем дефектов. Таким прибором является измеритель скорости затухания ультразвука ИСЗУ-3М.

Надо сказать, что у стенда, где были выставлены всевозможные приборы для анализов, измерения параметров, характеристик процессов, всегда было много людей.

Большой интерес проявили, например, специалисты к прибору для определения диэлектрической проницаемости ИДП-5. Он осуществляет измерение без разрушения деталей или материалов с помощью выносного датчика-конденсатора, который прикладывают непосредственно к изделию. При этом погрешность измерения, зависящая от наличия воздушного зазора между конденсатором и поверхностью изделия, учитывается прибором, и в результат вносится поправка. Прибор снабжен сменными датчиками для определения диэлектрической проницаемости жидкости и тонких пленок.

Выставка «Химия 1970» установила своеобразный рекорд — 27-километровый путь следовало преодолеть для осмотра всех ее павильонов! Рассказать обо всем в этом интереснейшем путешествии мы не сможем. Поэтому остановимся лишь в некоторых павильонах наших друзей.

Экспозиция ГДР. Она одна из самых больших. Это и понятно. Ведь в химическом производстве ГДР стоит на седьмом месте в мире. Электронные приборы и автоматизированные системы занимали на стендах ГДР значительное место. Следует заметить, что в области разработки электронных систем существует тесное сотрудничество между ГДР и СССР. Одним из примеров совместной работы специалистов наших стран является создание внешнего запоминающего устройства для ЭВМ «Минск-22».

— Запоминающее устройство на магнитной ленте ZMB30 и устройство управления ZMS1031, — рассказал нам Лотар Мецнер, сотрудник объединения «Карл Цейсс Йена»,— предназначены для значительного расширения памяти ЭВМ «Минск-22». К одному управляющему устройству может быть подключено восемь запоминающих, что резко увеличивает производительность «Минск-22» и открывает совершенно новые области ее применения. Скорость передачи данных в устройстве достигает 33333 знака в секунду. Можно себе представить, сколько информации оно «вмещает», если при длине магнитной ленты в 750 метров на одном миллиметре ее может быть записано 22 бита информации. 10^7 знаков — средняя емкость его памяти.

Нашим провожатым по экспозиции ПНР был Здислав Адамски, представитель внешнеторгового предприятия «Метронэкс», которое занимается экспортом и импортом контрольно-измерительной аппаратуры, различных электронных приборов, а также устройств промышленной автоматики. На выставке объединение показало комплексное оборудование лаборатории неорганической химии. О некоторых лабораторных приборах З. Адамски нам рассказал подробнее:

— Очень интересен специалистам разных областей: биологам, химикам, палеонтологам, текстильщикам, криминалистам, реставраторам стереомикроинфраскоп, выпускаемый Польским заводом оптических изделий.

Микроскопические исследования в лучах невидимой части спектра находят все более широкое применение, потому что значительно расширяют наши познания об исследуемом предмете, выявляя его специфические свойства, абсолютно невидимые при обычном освещении. Однако особенно ценно иметь видимую картину невидимого. Именно такие функции и выполняют фотоэлектрические преобразователи изображения с фотокатодами типа Ag-0-Cs, разработанные Варшавским политехническим институтом. На основе их сконструированы специальные насадки для окуляров микроскопа со встроенным источником инфракрасных лучей. Таким образом и был получен стереомикроинфраскоп.

В павильоне ЧССР мы увидели целую серию приборов, на которых стоял фирменный знак «Ково». Это были различные электронные приборы, применяемые в химии, в частности, расходомеры, измерители концентрации кислорода, хромотографы, микроскопы, универсальные вольтметры и многое другое.

— Анализатор кислорода в воде,— рассказал нам Яромир Соукуп, представлявший на выставке внешнеторговое предприятие «Ково»,— является оригинальным прибором, подобных ему не выпускает ни одна из стран СЭВ. Прибор может быть использован, в первую очередь, на очистных станциях для определения степени очистки воды, в рыбном хозяйстве при разведении мальков рыб и в других областях. Принцип действия прибора основан на полярографическом методе измерения концентрации кислорода.

В числе измерительных приборов можно выделить полуавтоматический анализатор величин частиц типа РА 3. С его помощью можно произвести оценку 4000 частиц в час. Например, можно исследовать распределение зерен в эмульсии, частиц в полидисперсных средах. Прибор состоит из измерительного устройства с цифровым аналоговым преобразователем и счетного блока. Обе части его соединены кабелем.

Еще очень много интересного можно было увидеть на выставке «Химия-70». Надежно проникла химия и в «домашнюю» электронику. Телевизоры, радиоприемники и радиолы, магнитофоны — являются плодом сотрудничества специалистов электроники и химии. Ведь полупроводниковые приборы — это сверхчистые химические вещества, а изящные корпуса изделий — новые пластмассы и полимеры.

Подводя итоги прошедшей выставки, можно сказать, что поистине многие свершения химии уже сегодня служат будущему всего человечества. Недаром один из стендов советского раздела так и назывался: «Сегодня для будущего». Здесь были показаны сверхстойкие материалы, химические источники тока, системы опреснения морской воды и многое другое.

Н. ГРИГОРЬЕВА

ПО СЛЕДАМ НАШИХ ВЫСТУПЛЕНИЙ

Неработающие магнитофоны

В статье «Неработающие магнитофоны» («Радио» № 8, 1970 г.) указывалось на ряд дефектов магнитофона «Комета-206», выпускаемого новосибирским заводом точного машиностроения.

Как сообщил редакции директор этого завода тов. Королев, статья обсуждалась на расширенном заседании Технического совета завода. Критика в адрес завода признана правильной. Технический совет подробно рассмотрел отмеченные в статье дефекты и недостатки магнитофона «Комета-206» и наметил план мероприятий по их устранению.

В настоящее время, говорится в письме завода, большая часть дефектов, указанных в статье, уже устранена.

Испытания модернизированного варианта «Кометы-206» на надежность дают все основания полагать, что качество этих магнитофонов в самое ближайшее время резко улучшится.

Вместе с тем, говорится в письме, считаем необходимым отметить, что значительная часть жалоб владельцев магнитофонов возникает по вине заводов — поставщиков комплектующих изделий. Например, кировоградский завод радиоизделий поставляет в Новосибирск громкоговорители 0,5 ГД-21 весьма низкого качества, 30 процентов которых из-за дребезжания идет в брак.

Низкую надежность имеют стрелочные индикаторы М4283 производства Чебоксарского завода и звуковые катушки микрофона МД-47. Магнитный порошок ленты типа 10 осыпается (вследствие плохой адгезии к основе), загрязняя механизм и образуя «нагар» на головках и ведущем вале, что часто приводит к полному отказу магнитофона.

Коллектив Новосибирского завода считает, что за повышение качества магнитофона «Комета-206» должны бороться и наши поставщики.

Мнение МРП

Редакция получила также ответ от Министерства радиопромышленности СССР. В нем вскрываются причины низкой надежности магнитофона «Комета-206». Одной из них является то, что Новосибирский завод при переходе к выпуску магнитофона с батарейным питанием (предшественник «Кометы-206» — магнитофон «Комета-201» был с сетевым питанием) не сумел повысить культуру производства и обеспечить строгий контроль за качеством изготовления отдельных узлов, деталей и изделия в целом. Второй причиной МРП считает низкую надежность разработанного заводом микроэлектродвигателя.

В письме указывается, что попытка неспециализированного предприятия разработать и внедрить в серийное производство микроэлектродвигатель, объясняется невыполнением с 1967 года организациями Министерства электротехнической промышленности задания по созданию унифицированных электродвигателей постоянного тока для бытовой аппаратуры магнитной записи. Это в значительной степени сдерживает рост технического уровня отечественных магнитофонов.

В заключение Министерство радиопромышленности сообщает, что большинство недостатков в конструкции магнитофона «Комета-206» сейчас устранено и, как показала проверка модернизированных образцов, повышена его общая надежность.

СТАБИЛЬНЫЙ АВТОГЕНЕРАТОР НА 430—440 Мгц

А. ЯШИН (UA3PY)

Туннельные диоды являются весьма перспективными приборами для использования их в УКВ и СВЧ генераторах. Если большинство электронных приборов имеют ограничения по частоте, связанные с влиянием времени пролета электронов, то предельные частотные свойства туннельных диодов определяются лишь величинами паразитных параметров: емкостью *p-n* перехода и сопротивлением потерь, сам же механизм проводимости — туннельный эффект — в принципе не должен зависеть от частоты до 10^{13} *гц*. Поэтому туннельные диоды сразу же стали применяться в практических схемах СВЧ генераторов.

Использовать туннельный диод в генерирующем устройстве позволяет то обстоятельство, что он на падающем участке вольтамперной характеристики (рис. 1) проявляет свойства активного двухполюсника. Залогом стабильности работы этих генераторов являются низкий уровень внутренних шумов, стабильность в большом диапазоне температур, а также очевидная простота и механическая прочность их конструкций. Не последнюю роль играет надежность устройств на туннельных диодах, что обусловлено весьма длительным сроком службы последних.

Эквивалентная схема туннельного диода (рис. 2) дает выражение для критической (резистивной) рабочей

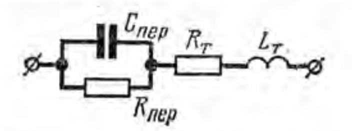


Рис. 2. Эквивалентная схема туннельного диода.

частоты диода, работающего в схеме генератора:

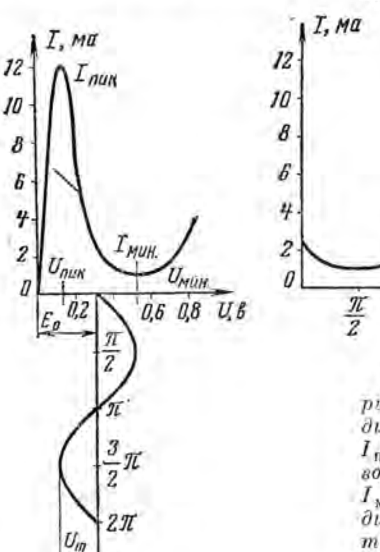
$$f_{кр} = \frac{1}{2\pi R_{пер} C_{пер}} \sqrt{\frac{R_{пер}}{R_т} - 1},$$

где $R_{пер}$ — дифференциальное сопротивление перехода туннельного диода;

$C_{пер}$ — емкость *p-n* перехода диода;

$R_т$ — сопротивление потерь, включающее в себя потери в толщине кристалла, вводах и паянных соединениях,

$L_т$ — эквивалентная индуктивность вводов и патрона корпуса туннельного диода — является чисто конструктивным параметром и в формулу не входит.



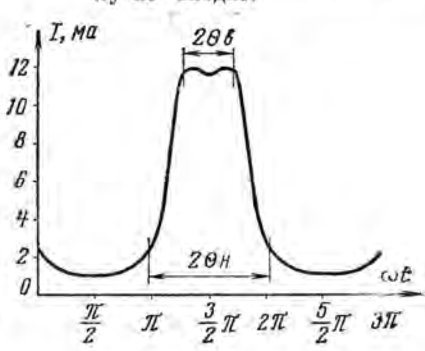


Рис. 1. Вольтамперная характеристика и импульс тока туннельного диода.

$I_{пик}$ *и* $U_{пик}$ *— ток и напряжение пика вольт-амперной характеристики.*

$I_{мин}$ *и* $U_{мин}$ *— ток и напряжение впадины вольтамперной характеристики.*

$\theta_в$ *и* $\theta_н$ *— верхний и нижний углы отсечки импульса тока.*

Используемый в описываемой конструкции туннельный диод АИ201А имеет $f_{кр}=1$ *Ггц*, то есть запас по частоте составляет 2,3 раза. Можно также применить диод типа АИ201В, но так как его $f_{кр}=550$ *Мгц*, генерация будет менее устойчивой.

Для того, чтобы рабочая точка диода была устойчивой, необходимо выполнение двух условий:

$$R_{iпит} \leqslant R_{пер},$$

где $R_{iпит}$ — внутреннее сопротивление источника питания, и установление оптимальной связи контура с диодом. В данной конструкции последнее условие обеспечивается частичной емкостной связью диода с колебательной системой (см. рис. 3). Очень слабая связь диода с контуром $p = \frac{C_0}{C_1} \approx 0{,}01$ (*p* — коэффициент связи диода с контуром, C_0 — полная емкость колебательной системы, $C_0 \approx$ ≈ 3 *пф*) сводит к минимуму влияние реактивностей диода на стабильность генерируемых колебаний. Правда, при этом сужается температурный диапазон автогенератора. Но такое решение вполне оправдано, тем более, что радиолюбительская, чаще всего стационарная аппаратура УКВ не требует особенно большой температурной стабильности.

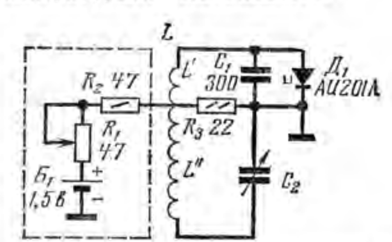


Рис. 3. Принципиальная схема автогенератора.

Выбранный в данной конструкции режим генерирования (см. рис. 1) позволяет при очень небольшом коэффициенте гармоник (для выбранных углов отсечки коэффициент гармоник равен 0,032 при равных нулю четных гармониках) получить амплитуду автоколебаний $U_m=210$ *мв*. Выходная колебательная мощность равна:

$P_{макс}=0{,}12(I_{пик}-I_{мин})(U_{мин}-U_{пик})$, что составляет величину порядка 0,6 *мвт*. Эта формула справедлива для диодов, у которых $R_т \leqslant 6$ *ом*, для диодов же с $6 < R_т < 8$ *ом* следует ожидать небольшого уменьшения колебательной мощности.

Напряжение и ток постоянного смещения данного режима работы соответственно составляют 310 *мв* и 2,3 *ма*. Следует отметить, что ввиду малого коэффициента перекрытия можно не учитывать изменения ста-

бильности генерирования по диапазону.

Контур автогенератора конструктивно представляет собой короткозамкнутую коаксиальную линию, на-

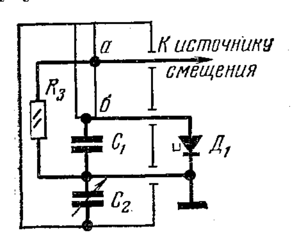


Рис. 4. Схема подключения туннельного диода к коаксиальному резонатору.

груженную на разомкнутом конце емкостью контура (рис. 4). Точку *а* выбирают таким образом, чтобы ее ВЧ потенциал относительно земли был равен нулю, что обеспечивает минимум влияния источника питания на резонансные свойства колебательной системы. Подвод постоянного смещения к контуру в такой точке создает определенные конструктивные затруднения, так как отношение индуктивностей L' и L'' составляет $p \approx 0{,}01$. Поскольку для средней частоты диапазона (435 *Мгц*) $L = 0{,}045$ *мкгн*, то, соответственно, $L' = 0{,}00046$ *мкгн* и $L'' = 0{,}04454$ *мкгн* и весьма трудно практически выделить тот отрезок линии *аб*, индуктивность которого равна 0,00046 *мкгн*. В данной конструкции (см. рис. 5) концу внутреннего стержня придана коническая форма, в результате чего погонная индуктивность убывает, и участок *аб* как бы растягивается.

Волновое сопротивление линии равно 75 *ом*.

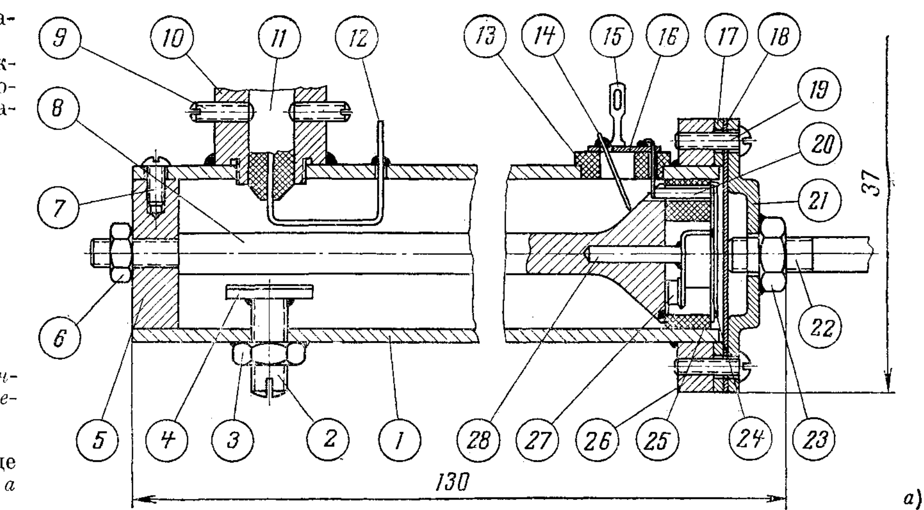


Рис. 5. а — сборочный чертеж, б — детали резонатора. 1 — корпус резонатора; 2 — винт настройки; 3 — гайка; 4 — диск; 5 — заглушка; 6 — гайка; 7 — винт; 8 — внутренний стержень резонатора; 9 — стопорный винт; 10 — обойма; 11 — коаксиальный кабель; 12 — петля связи; 13 — изолятор; 14 — игла; 15 — контактный лепесток; 16 — пластина; 17 — шайба; 18 — мембрана; 19 — винт; 20 — резистор R_3, 21 — кронштейн; 22 — винт настройки; 23 — гайка; 24 — неподвижная обкладка конденсатора C_2; 25 — вкладыш; 26 — фланец; 27 — диод $Д_1$; 28 — конденсатор C_1.

Емкость конденсатора C_2 должна изменяться в пределах 3,01—3,09 *пф*.

Это обеспечивается прогибом тонкой стальной мембраны *18* при повороте винта *22*, являющегося приводом верньерного устройства. Начальное расстояние между обкладками C_2 равно 0,5 *мм*.

Материал детали *13* — текстолит, детали *25* — органическое стекло, остальных — латунь или медь, посеребренная или облуженная. Винт *2* с припаянным к его торцу диском *4* диаметром 10 *мм* служит для подстройки контура.

ВЧ энергия отводится с помощью петли связи *12*. Наиболее сложным в изготовлении является узел C_1—C_2—R_3—$Д_1$. Конденсатор C_1— типа КТК с удаленными выводами и снятым слоем защитной краски. Диод $Д_1$ одним выводом припаян к торцу центрального стержня *8* линии, другим — к обкладкам конденсаторов C_1 и C_2. Резистор R_3 вставлен в отверстие вкладыша *25*. Один его вывод припаян к обкладке конденсатора C_2, а другой — к пластине *16* через отверстие в изоляторе *13*. Иглу *14* после установки точки нулевого потенциала на центральном стержне линии *8* припаивают к пластине *16*. Для точной установки зазора между обкладками конденсатора C_2 следует подобрать толщину шайбы *17*.

Для предотвращения короткого замыкания при минимальных зазорах следует на торец диска *4* и обкладку *24* конденсатора C_2 приклеить пластинки слюды толщиной 0,05 *мм*.

Остальные элементы конструкции ясны из чертежа. Зачерненными треугольниками показана пайка по контуру (периметру) соединения деталей. Остальные детали скрепляются клеем БФ-2. Сопротивление резистора R_3— типа УЛМ-0,12 подобрано с точностью $\pm 2\%$. Резисторы R_1 и R_2 расположены конструктивно вне корпуса автогенератора. Резистор R_2 с точностью $\pm 5\%$ — типа МГП, УЛС или МЛТ-0,25, резистор R_1— проволочный, с механической фиксацией положения.

При монтаже следует обратить особое внимание на сохранность туннельного диода: изгиб выводов его производить на расстоянии не менее 2 *мм* от корпуса диода, во время пайки не перегревать выше 185° С, применяя припой с температурой плавления менее 260° С, обязательно использовать теплоотвод, паять не более 3 *сек* и не ближе 3 *мм*. При изгибе выводов диода необходимо жестко фиксировать его корпус. Максимальное давление на корпус диода не должно превышать 1,5 *кг*.

В качестве источника питания применен стабилизированный транзисторным компенсационным стабилизатором выпрямитель с делителем на выходе. Коэффициент пульсаций на выходе выпрямителя должен быть не более 10^{-6}.

Точку нулевого потенциала определяют по показаниям подключенного к игле ВЧ лампового милливольтметра. Изменением сопротивления резистора R_1 устанавливают рабочую точку. Далее согласовывают автогенератор с нагрузкой (усилительным каскадом, утроителем на диапазон 1215—1300 *Мгц* и т. д.). Это достигается изменением площади петли связи. В момент наилучшего согласования будет наблюдаться небольшое уменьшение тока, что можно зафиксировать микроамперметром, включенным в цепь источника смещения. Как было уже выше сказано, подстройка контура автогенератора осуществляется винтом с диском. После подстройки винт жестко фиксируется.

Данный автогенератор дает меньшую, нежели ламповые автогенераторы, выходную мощность, но обеспечивает большую стабильность, что является его основным достоинством. Если ламповые генераторы редко обеспечивают относительную нестабильность частоты лучше (1—3) 10^{-4}, то автогенератор на туннельном диоде при наличии стабилизированного источника питания с относительной нестабильностью 10^{-3} и при сравнительно постоянной окружающей температуре воздуха дает нестабильность порядка 10^{-5}—10^{-6}. Если к тому же весь прибор термостатировать, можно достичь относительной нестабильности $(3—5)\cdot 10^{-7}$.

Электродвигатели 1ДПРС и 3ДПРС в магнитофонах «Весна» и «Дельфин»

Инж. Г. КРЕСЛАВСКИЙ,
инж. К. ЗАХАРОВ

Якорь электродвигателей типа 4ДКС-8, ДКС-8М, ДКС-16, 2ДКС-7, ДКС-2С и ДКМ-1М набран из шихтованной электротехнической стали, что обусловило их низкий к. п. д., плохие условия коммутации, значительные электромагнитные помехи и акустические шумы. Для устранения этих недостатков при разработке новых электродвигателей типа 1ДПРС и 3ДПРС была выбрана необычная для электрических машин постоянного тока конструкция магнитной системы с полым якорем (рис. 1). Такая конструкция позволила получить более высокий к. п. д., снизить уровень электромагнитных помех и акустических шумов, увеличить срок службы щеточно-коллекторного узла и улучшить условия коммутации двигателей.

Электродвигатель 1ДПРС используется в магнитофоне «Весна», а 3ДПРС — в магнитофоне «Дельфин».

Конструкция двигателя 3ДПРС поясняется рис. 2. Он состоит из корпуса *1*, полого якоря с коллектором *2*, магнита *3*, регулятора скорости вращения *4* и подшипникового щита со щетками и щеткодержателями *5*. Для доступа к щеткодержателям и коллектору в корпусе двигателя 3ДПРС имеется окно, в рабочем состоянии закрытое малой крышкой.

Якорь состоит из вала, коллектора, шкива и обмотки. Коллектор изготовлен из кадмиевой меди и опрессован на валу пластмассой. Шкив также выполнен из пластмассы. Обмотка якоря имеет шесть секций, каждая из которых содержит 95 витков провода ПЭВ-2 0,17.

Магнит имеет цилиндрическую форму. Фланец его выполнен из алюминиевого сплава, внутри которого установлена латунная втулка для шарикового подшипника.

Подшипниковый щит изготовлен из пластмассы и армирован латунной втулкой для шарикового подшипника и цилиндрическими стойками для подвески щеткодержателей. В подшипниковом щите и фланце магнита установлены радиальные шариковые подшипники А2000083. Во фланце магнита шариковый подшипник закрыт специальной крышкой. Между



Рис. 1

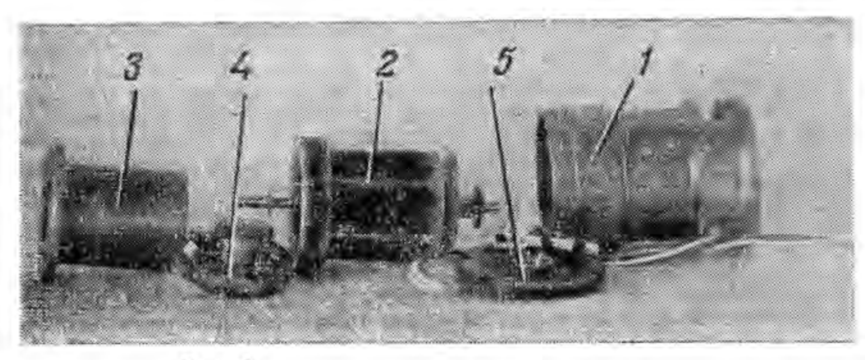


Рис. 2

крышкой и шариковыми подшипниками расположена пружинная гофрированная шайба и (при необходимости) плоские регулировочные шайбы. Регулировочными шайбами устраняется излишний осевой люфт шариковых подшипников, что снижает уровень их шумов.

Чтобы смазка из шарикового подшипника не попала на коллектор, а щеточная пыль в шариковый подшипник, на валу якоря устанавливается специальная шайба.

Выводные концы токоподводящих проводов якоря подпаяны к цилиндрическим стойкам подшипникового щита. На стойках, с обратной стороны щита, подвешены щеткодержатели, к которым припаяны щетки из материала СГ-3 (СГ-1). Давление щеток на коллектор (12÷16 г) создается с помощью цилиндрических винтовых пружин.

Центробежный регулятор скорости вращения устанавливается со стороны фланца магнита на выходном конце вала и фиксируется стопорным винтом. Для более надежного крепления на валу имеется шпоночная канавка. Конструктивно регулятор скорости представляет собой пластмассовую плату, в которой армированы центральная латунная втулка и две стойки. К одной из стоек крепится подвижный груз с пружиной и контактом, а к другой — регулировочный винт с контактом. Оба контакта изготовлены из сплава золота. Скорость регулируется с помощью винта, при этом изменяется натяжение пружины и давление между контактами. Токоподвод к контактам регулятора осуществляется двумя скользящими контактами, расположенными в торце вала якоря и колпачке регулятора. Регулятор закрывается большой крышкой, надетой на корпус двигателя.

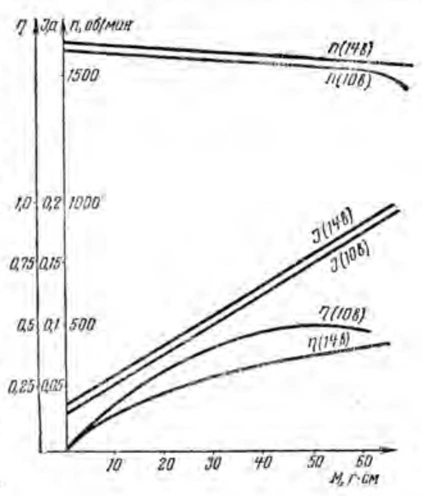


Рис. 3

Для защиты магнитофона от электромагнитных помех двигателя последний помещают в экран из магнитомягкого материала.

В электродвигателе 1ДПРС центробежный регулятор скорости установлен на выходном конце вала со стороны подшипникового щита. Никаких других конструктивных отличий от двигателя 3ДПРС он не имеет.

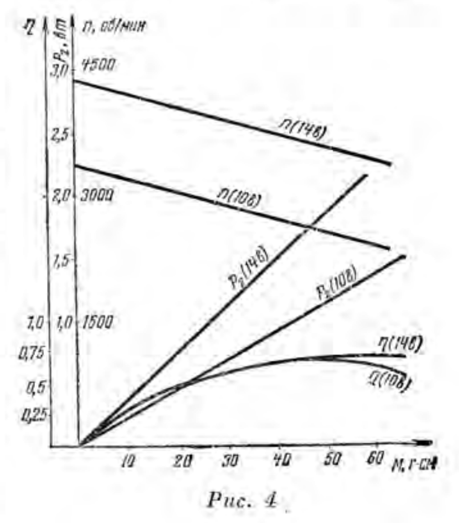


Рис. 4

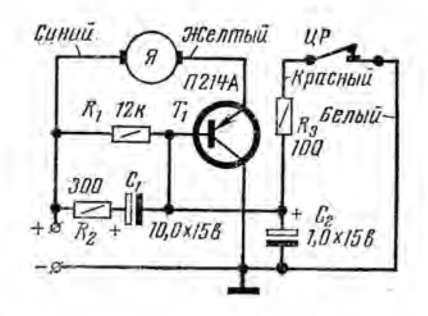


Рис. 5

Технические данные обоих двигателей приведены в таблице.

Зависимости скорости их вращения, потребляемого тока и к. п. д. от величины момента на валу приведены на рис. 3.

Когда от электродвигателя не требуется постоянства скорости вращения (режимы «перемотка», «ускоренный ход») для повышения к. п. д., напряжение питания целесообразно подать непосредственно на щетки якоря. Характеристики электродвигателя без регулятора скорости вращения показаны на рис. 4.

При работе с центробежным регулятором скорости электродвигатели могут обеспечить длительную и безотказную работу при включении их по схеме, приведенной на рис. 5. Сведения о схемах включения регуляторов приведены также в журнале «Радио» за 1968 г., № 1, стр. 38—39.

Технические данные	Тип электродвигателя	
	1ДПРС	3ДПРС
Напряжение питания, *в*	12^{+3}_{-1}	12±2
Мощность на валу, *вт*	0,8	0,8
Потребляемый ток, не более, *а*	0,2	0,22
Ток холостого хода, не более, *ма*	35	35
Скорость вращения, *об/мин*	1600±30	1540±30
Наработка на отказ при испытании на надежность, *час*	300	1000
Направление вращения, если смотреть со стороны шкива	Против часовой стрелки	По часовой стрелке
Режим работы	Длительный	Длительный
Рабочее положение	Произвольное	Произвольное
Вес, не более, *г*	320	250
Диаметр приводного шкива, *мм*	24	23
Диаметр пассика, *мм*	2,6	2,6
Габаритные размеры, *мм*	⌀ 36×80	⌀ 36×72

ЭФФЕКТИВНАЯ УКВ АНТЕННА

Инж. И. НИКЕЛЬБЕРГ

Для служебных и любительских радиосвязей широко используются УКВ. Радиосвязь на УКВ имеет следующие преимущества: независимость от погоды, времени суток, года, малый уровень помех, небольшие габариты аппаратуры и антенн. Служебные радиосвязи на УКВ осуществляются с помощью подвижных, переносных и стационарных радиотелефонных станций. Они применяются на строительстве, в сельском хозяйстве, на нефтепромыслах, в лесхозах, на транспорте. В городах радиотелефонными станциями оборудуют автомашины скорой медицинской помощи, пожарные и аварийные автомашины, такси.

В качестве антенн обычно применяют вертикально расположенные четвертьволновый несимметричный или полуволновый симметричный вибраторы.

Диаграмма направленности вертикального вибратора в горизонтальной плоскости имеет форму окружности, что позволяет с успехом использовать его для установления связи в любом направлении вдоль земной поверхности. В вертикальной плоскости антенна имеет главный максимум излучения, расположенный вдоль земной поверхности, что особенно выгодно в случае низко расположенных антенн, столь характерных для подвижных объектов. Наиболее удобной в конструктивном отношении антенной подвижного объекта является четвертьволновый штырь. Увеличение напряженности поля в пункте приема возможно путем применения передающих антенн, создающих еще более направленное излучение в вертикальной плоскости. Одним из известных путей создания таких антенн для стационарных радиостанций является конструирование многоярусных коаксиальных антенн. Их усиление в 2,5—3,5 раза больше, чем у вертикального симметричного вибратора. Для сравнения диаграммы направленности в вертикальной плоскости этих антенн изображены на рис. 1.

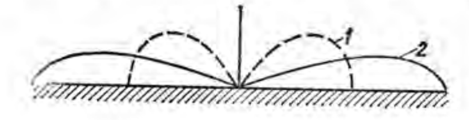


Рис. 1. Нижние лепестки диаграммы направленности в вертикальной плоскости вертикального вибратора (1) и многоярусной коаксиальной антенны (2).

На рис. 2 показана коаксиальная антенна, которая состоит из трех симметричных вертикальных полуволновых разрезных вибраторов *I*, *II* и *III*, расположенных на общей вертикальной мачте.

Каждое из плеч вибраторов имеет длину около λ/4, где λ — средняя длина волны рабочего диапазона. Вибраторы выполняют из металлической трубки с наружным диаметром 12—30 *мм*. Коаксиальный кабель проходит внутри плеч *б* — *е*. Центральная жила и внутренняя изоляция кабеля непрерывны по всей своей длине. Центральная жила припаяна к плечу *а* в точке *2*. Оплетка кабеля оканчивается в точке *3* и имеет разрывы между точками *6—7* и *10—11*. В точках *3*, *6*, *7*, *10*, *11* она припаяна к трубкам.

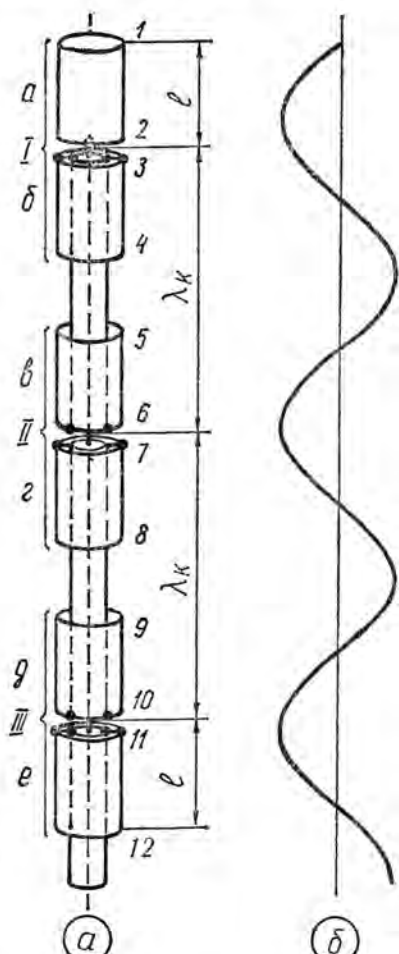


Рис. 2. Трехъярусная коаксиальная антенна (а) и распределение тока вдоль нее (б).

Вибраторы также могут быть выполнены из оплетки кабеля этой же или другой марки, для чего снятую с кабеля оплетку следует надеть в виде чулка на наружную изоляцию фидера. Применение вибраторов из оплетки кабеля делает антенну более легкой, а при отсутствии трубок и избытке кабеля ускоряет ее изготовление.

Центральная жила кабеля и плечо *а* могут быть рассмотрены как одиночный провод конечной длины. В таком проводе устанавливается стоячая волна тока с узлом на конце. Волна, распространяющаяся по плечу *а*, не испытывает укорочения. Волна, распространяющаяся в коаксиальном кабеле, укорачивается (расчет коэффициентов укорочения см. в журнале «Радио», 1964, № 7, стр. 31—32). Ввиду отсутствия оплетки кабеля между точками *6—7* и *10—11* волна здесь не испытывает укорочения, однако из-за малой длины участков (50—70 *мм*) с достаточной для практики точностью этим можно пренебречь. Плечи *б*, *в*, *г*, *д* питаются следующим образом. Под влиянием тока центральной жилы на внутренней поверхности оплетки наводится ток, который попадает и на наружную поверхность трубки. Ток, наводимый на внутренней поверхности оплетки, противофазен току центральной жилы. При выходе на поверхность трубки ток меняет свое направление на 180° и в точках питания антенны становится синфазным с током центральной жилы. Ток плеча *а* является продолжением тока центральной жилы, ток плеча *е* — продолжением тока внутренней поверхности оплетки фидера.

Известно, что синфазно питаемые и расположенные на одной линии вибраторы создают излучение, концентрированное в узком пучке, лежащем в плоскости, проходящей через эту линию. Для синфазного питания полуволновых вибраторов *I*, *II* и *III* расстояние между вибраторами выбирается равным длине волны в кабеле $\lambda_к$. Задачу симметрирования антенны решают плечи вибраторов *б* — *е*, каждый из которых совместно с наружной поверхностью оплетки образует известный в радиотехнике симметрирующий «стакан».

Входное сопротивление одного полуволнового вибратора равно 75 *ом*. С увеличением числа последовательно питаемых вибраторов входное сопротивление антенны несколько падает и при трех вибраторах достигает 50 *ом*. Поэтому для питания антенны

λ/D	20	40	100	200	400	1 000	2 000	4 000	10 000
k	0,925	0,942	0,956	0,962	0,967	0,970	0,972	0,975	0,978

можно применить стандартные коаксиальные кабели с волновыми сопротивлениями 75 или 50 *ом*.

Общая длина антенны L (расстояние между точками *1—12*) равна $L=\frac{\lambda}{2}+(N-1)\lambda_к$, где N — число симметричных полуволновых вибраторов антенны. На длинноволновом участке УКВ диапазона общая длина антенны может достигать больших размеров. Если это создает конструктивные неудобства, то можно ограничиться двумя вибраторами *I* и *II* при некотором уменьшении усиления.

Мачту антенны изготавливают из дерева или другого непроводящего материала. Трубки крепят на изоляторах. Кабель между точками *4—5*, *8—9* крепят к мачте с помощью скобок. В точках *3*, *6*, *7*, *10*, *11* оплетку кабеля раскладывают равномерно по всей поверхности среза трубки и припаивают к ней. Промежутки *2—3*, *6—7*, *10—11*, а также зазоры между трубкой и кабелем в точках *4*, *5*, *8*, *9*, *12* герметизируют пластилином. Отверстие *1* закрывают пробкой и также герметизируют.

Пример расчета антенны

Задание. Рассчитать трехъярусную антенну для работы в диапазоне 144—146 *Мгц*.

$$f_{ср}=145\ Мгц.$$

$$\lambda=\frac{300}{145}=2{,}07\ м.$$

Применим трубку с наружным диаметром $D=28$ *мм* и внутренним $d=25$ *мм*. Определяем длину плеча вибратора с учетом укорочения $l=k\frac{\lambda}{4}$, где k — коэффициент укорочения, зависящий от отношения длины волны к диаметру трубки λ/D. Значения этого коэффициента даны в таблице.

$$\frac{\lambda}{D}=\frac{2070}{28}=74.$$

Интерполируя, находим $k=0{,}95$. Следовательно,

$$l=0{,}95\ \frac{2070}{4}=490\ мм.$$

Выбираем кабель РК-50-7-12 с волновым сопротивлением 50 *ом* и наружным диаметром 11,2 *мм*. Внутренняя изоляция кабеля — из полиэтилена, имеющего $\varepsilon=2{,}5$.

Определяем расстояние между точками питания вибраторов:

$$\lambda_к=\frac{\lambda}{\sqrt{\varepsilon}}=\frac{2{,}07}{\sqrt{2{,}5}}=1{,}38\ м.$$

Длина антенны:

$$L=\frac{\lambda}{2}+(N-1)\ \lambda_к=1{,}04+$$
$$+(3-1)\cdot 1{,}38=3{,}8\ м.$$

Описанная антенна была сконструирована и опробована на длинноволновом участке УКВ диапазона. Результаты эксплуатации в течение ряда лет подтвердили ее эффективные свойства.

ЛИТЕРАТУРА:

Б. Ф. Дубровин, **«Радиотелефонная связь с подвижными объектами»**, Госэнергоиздат, 1956 г.

И. П. Жеребцов, **«Техника метровых волн»**, из-во ДОСААФ, 1955 г.

Унисонный эффект в электрооргане

Н. ТУКАЕВ

Унисонный эффект в электромузыкальном инструменте заманчив тем, что обеспечивает приятное звучание. Предлагаемая вниманию читателей схема относительно простого устройства[1] позволяет получить эффект, соответствующий «разливу», который обычно достигается в аккордеонах. Сущность этого эффекта заключается в том, что на усилитель НЧ одновременно подаются колебания двух или нескольких генераторов, частоты которых отличаются друг от друга на несколько герц. За счет биений этих частот достигается унисонная вибрация.

Этот эффект может быть получен в обычном электрооргане, содержащем 12 задающих генераторов с последующим делением частоты. Для этого задающие генераторы с делителями частоты разбиваются на 6 пар: До — До-диез, Ре — Ре-диез, Ми — Фа, Фа-диез — Соль, Соль-диез — Ля, Ля-диез — Си. При нажатии на одну клавишу на вход усилителя низкой частоты подаются колебания с двух смежных пар, генераторы тона которых частично перестраиваются для получения незначительной расстройки друг относительно друга.

На рисунке изображена схема коммутации одной пары генераторов и делителей частоты для тонов До и До-диез.

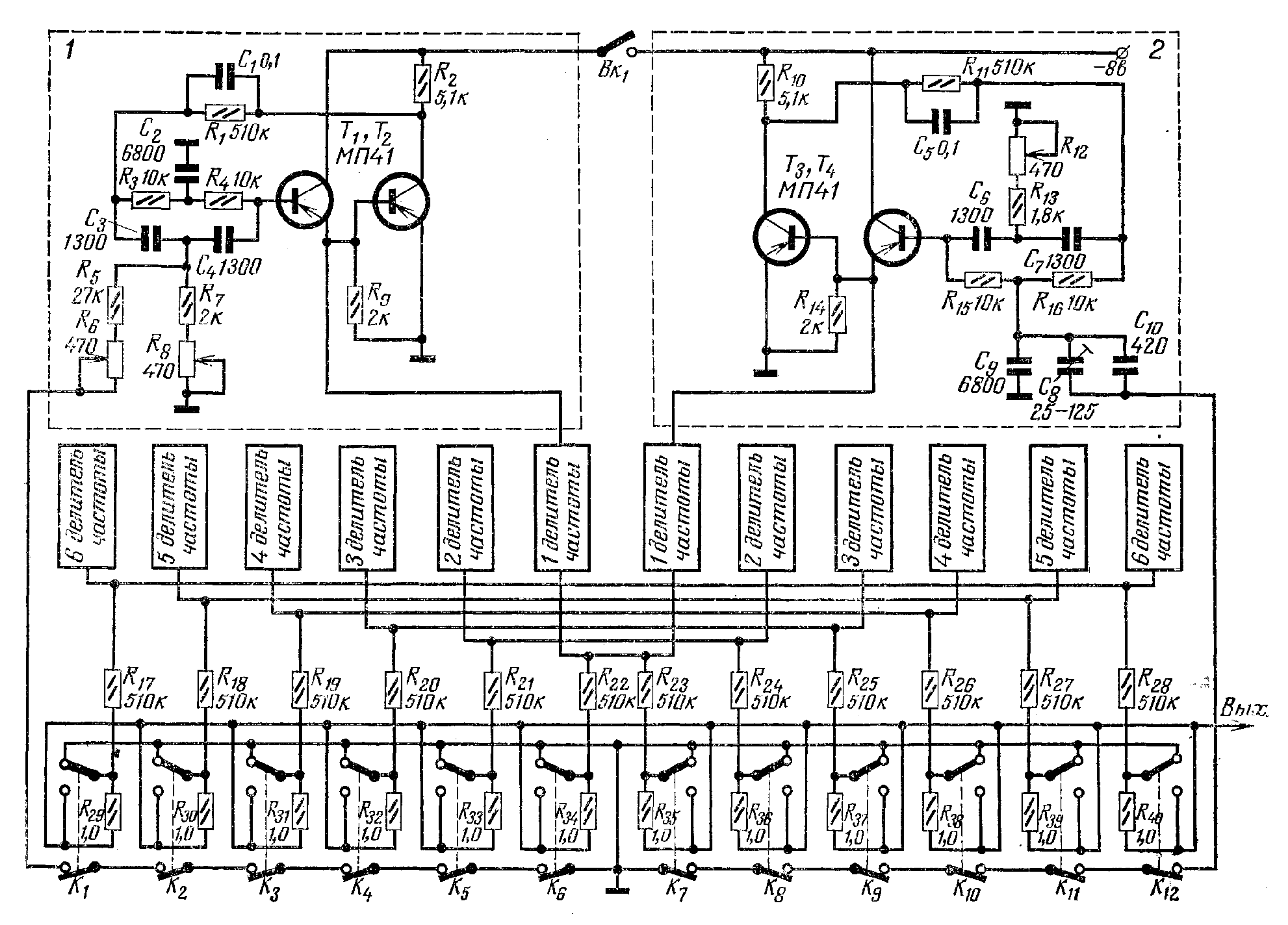
При ненажатых клавишах генератор *1* имеет частоту, соответствующую тону До-диез, генератор *2* — тону До. При этом контакты нижнего (по схеме) ряда клавиатуры замкнуты. Выходы делителей частоты, соответствующих одинаковым октавам, соединены между собой.

При нажатии на клавишу До один из контактов K_1—K_6 размыкается; отключение резисторов R_5 и R_6 понижает частоту генератора *1* до величины, соответствующей (с небольшой расстройкой) тону До. С делителей частоты на выход подаются колебания тона До с «разливом», обусловленным неточным соответствием частот генераторов *1* и *2*. При нажатии на клавишу До-диез частота генератора *1* остается постоянной, а частота генератора *2* повышается на полтона, так как конденсаторы C_8 и C_{10} при размыкании одного из контактов K_7—K_{12} отключаются. При этом на выходе появляются колебания, соответствующие тону До-диез. Аналогично работают остальные 5 пар генераторов тона.

Настройку генераторов производят следующим образом. При нажатии клавиши, соответствующей более высокой частоте, генератор *2* изменением сопротивления резистора R_{12} настраивают на эту частоту. Затем нажимают клавишу, соответствующую более низкой частоте; настраивают на эту частоту генераторы *1* (изменением сопротивления резистора R_6) и *2* (изменением емкости конденсатора C_8), причем генератор *2* несколько расстраивают относительно генератора *1*.

Затем снова нажимают клавишу, соответствующую более высокой частоте, и изменением сопротивления резистора R_8 настраивают на эту частоту генератор *1* с небольшой расстройкой относительно генератора *2*. Величина расстройки выбирается на слух. При этом необходимо проверить звучание одного и того же тона во всех октавах, так как раз-

[1] На описываемое устройство Н. Тукаевым получено авторское свидетельство № 156047.



ность частот при октавном делении частоты меняется от октавы к октаве.

Иногда к электромузыкальным инструментам с «разливом», предъявляется следующее требование: величина «разлива» должна изменяться по диапазону от 1 *гц* в большой октаве до 10 *гц* в четвертой. Если принять величину «разлива» в большой октаве 1 *гц*, то при построении инструмента по принципу октавного деления частоты величина «разлива» уже в третьей октаве составит 16 *гц*. Поэтому такие инструменты необходимо выполнять по другой блок-схеме, содержащей 18 задающих генераторов. Для одного из тонов, входящих в каждую пару, цепочка делителей частоты непрерывна по всему диапазону. Для другого тона диапазон частот разбит на два поддиапазона с отдельными задающими генераторами. При этом каждый задающий генератор настроен так, чтобы разностная частота не превышала заданных значений для каждого из поддиапазонов.

При использовании описываемого принципа получения унисонного эффекта перестройка частоты генераторов после нажатия клавиши должна произойти не позднее подключения выходов делителей частоты ко входу усилителя НЧ. После отпускания клавиши перестройка частоты должна произойти не раньше, чем делители частоты будут отключены от входа усилителя. При невыполнении этого требования в момент нажатия и отпускания клавиши будет прослушиваться неприятное звучание двух диссонирующих колебаний с интервалом полтона.

Таким требованиям отвечает схема манипуляции, показанная на рисунке, использующая известный принцип ступенчатой атаки звука. При нажатии клавиши, например K_1, размыкается нормально замкнутый контакт и перестраивается частота генератора *1*. Одновременно размыкается верхний контакт и на вход усилителя через резисторы R_{17} и R_{29} подается с большим ослаблением напряжение, так как входное сопротивление усилителя меньше, чем сопротивления резисторов. При дальнейшем движении клавиши резистор R_{29} замыкается, и громкость достигает максимума. При отпускании клавиши сначала размыкается резистор R_{29} и звук ослабляется. Затем одновременно замыкаются верхний и нижний контакты, прерывая звук и перестраивая частоту задающего генератора.

В случае использования задающих генераторов, выполненных по другим схемам, коммутация частотозадающих элементов может быть изменена. При использовании для коммутации выходов делителей частоты диодных и триодных ключей можно значительно упростить контактную систему клавиатуры. При этом также имеется возможность разделить сигналы, поступающие с делителей частоты каждой пары, и подать их на отдельные усилители с разнесенными в пространстве громкоговорителями. Комбинируя тембры каждого канала, можно добиться сочетаний, создающих иллюзию звучания одновременно двух различных инструментов в унисон или в октаву. Иллюзия октавного звучания создается, когда в одном из каналов формантные цепи настроены на нижние частоты, а в другом — на верхние.

г. Вахрушево Ворошиловградской обл.

ТРАНЗИСТОРНЫЙ ПТК

Инж. А. КРЮЧКОВ, инж. Ю. СТРЕЛЬЦОВ

Собранный на трех транзисторах блок ПТК, принципиальная схема которого приведена на рис. 1, имеет следующие электрические параметры на всех каналах: коэффициент усиления — не менее 10; коэффициент шума — не более 5 $кT°$; коэффициент бегущей волны — не менее 0,5; подавление помех по ПЧ и зеркальному каналу — не менее 40 *дб*; уход частоты гетеродина при разогреве ПТК на 20° (от 25 до 45° С) — 300 *кгц*, при изменении напряжения питания на 10% — 200 *кгц*; глубина регулировки АРУ — 30 *дб*. Кроме 12 положений, используемых для переключения на различные телевизионные каналы, расположенные в метровом диапазоне волн, барабанный переключатель блока имеет 13-е положение. В этом положении к ПТК подключается ВЧ блок для приема телепередач в дециметровом диапазоне волн, а сам ПТК превращается в двухкаскадный дополнительный усилитель ПЧ. Это необходимо потому, что дециметровый ВЧ блок имеет коэффициент усиления значительно меньше, чем у ПТК, работающего в метровом диапазоне волн. Соответственно ПТК имеет два входа — «*МВ*» и «*ДМВ*». Первый предназначен для присоединения антенны метрового диапазона волн, а второй — выхода дециметрового ВЧ блока.

При работе на метровом диапазоне (со входа *МВ*) сигнал поступает на входной контур ПТК через фильтр, служащий для подавления помех по промежуточной частоте. Этот фильтр состоит из двух параллельных контуров L_1C_1, L_2C_2, настроенных соответственно на частоты 31,5 и 38,0 *Мгц* и режекторного контура L_3C_3, настроенного на частоту 35 *Мгц*. Входной контур состоит из катушек L_6, L_{10} и конденсаторов C_5, C_6. Волновое сопротивление антенно-фидерной системы согласуется с входным сопротивлением транзистора T_1 усилителя ВЧ подключением кабеля снижения к отводу от катушки L_{10}, а базы T_1 — к емкостному делителю, состоящему из конденсаторов C_5 и C_6.

При работе на диапазоне *ДМВ* сигнал с выхода дециметрового блока поступает на входной контур, который в этом случае составлен из катушек L_4, L_5 и конденсаторов C_4, C_6. Фильтр, служащий для подавления помех по ПЧ, при работе в диапазоне *ДМВ* замыкается на «землю» через перемычку на секторе «*ДМВ*» барабана и катушку L_6. На 10—12 телевизионных каналах катушка L_{10} содержит всего три витка. Поэтому сделать отвод от нее затруднительно, и на секторах барабана, предназначенных для этих каналов, вся катушка L_{10} включена между контактами *2* и *3*, а контакты *1* и *2* замкнуты между собой перемычкой.

Усилитель ВЧ выполнен на транзисторе T_1 по схеме с эмиттером, заземленным по переменному току при помощи двух конденсаторов C_7 и C_{10}, включенных параллельно. Эти конденсаторы присоединены к различным точкам заземленной площади печатной платы, что позволяет избежать отрицательной обратной связи, снижающей усиление во всем диапазоне рабочих частот. Во избежание выхода из строя транзистора T_1 в случае отключения системы АРУ от ПТК (например, при ремонте), базовая цепь этого транзистора соединена с положительным полюсом источника питания через резистор R_2. Тогда при отсутствии напряжения АРУ транзистор T_1 будет закрыт. Нагрузкой каскада усилителя ВЧ служит двухконтурный полосовой фильтр $L_7L_{11}C_{12}C_{13}C_{14}L_8L_{12}C_{15}C_{16}$.

При регулировке усиления с помощью системы АРУ ток транзистора T_1 увеличивается и его полное выходное сопротивление, а также добротность контура $L_7L_{11}C_{12}C_{13}C_{14}$ уменьшаются. При этом искажается частотная характеристика усилителя ВЧ. Для сохранения ее формы полосовой фильтр выполнен следующим образом. Последовательно с катушками L_{11} и L_{12} фильтра, установленными на секторах барабана, включены катушки L_7 и L_8, расположенные на печатной плате так, что между ними обеспечивается индуктивная связь. На секторе 12-го канала катушки L_{11} и L_{12} заменены перемычками. Таким образом на этом канале контур фильтра, включенный в цепь коллектора T_1, будет состоять из катушки L_7, конденсаторов C_{12}, C_{13} и C_{14} и полного выходного сопротивления транзистора

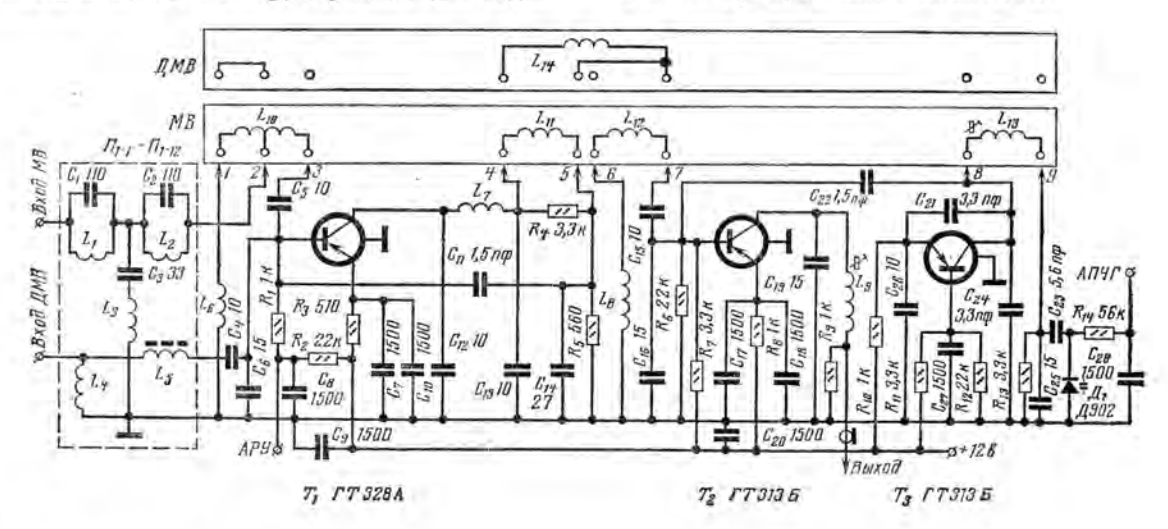


Рис. 1. Принципиальная схема ПТК.

T_1, а контур в цепи базы T_2 — из катушки L_8, конденсаторов C_{15}, C_{16} и полного входного сопротивления транзистора T_2. При переходе на каналы с 1 по 11 вместо перемычек на секторах между контактами *4*, *5* и *6*, *7* будут включены катушки L_{11} и L_{12}. На 1—5 каналах индуктивность L_{11} и L_{12} значительно больше, чем L_7 и L_8, так что последние практически не будут участвовать в работе фильтра, а лишь играть роль соединительных проводников. Конденсаторы C_{12} и C_{13} при этом окажутся соединенными параллельно и зашунтируют полное выходное сопротивление транзистора T_1. При таком шунтировании частотная характеристика усилителя ВЧ во время автоматической регулировки усиления остается постоянной. Устойчивая работа усилителя ВЧ на всех рабочих частотах обеспечивается нейтрализацией внутренней обратной связи транзистора T_1. Нейтрализация осуществляется при помощи конденсатора C_{11}.

Смеситель блока выполнен на транзисторе T_2 также по схеме с заземленным эмиттером. Режим транзистора по постоянному току, а также температурная стабилизация каскада осуществляется резисторами R_6, R_7 и R_8. Выход блока рассчитан на сопротивление нагрузки 75 *ом*. Такое входное сопротивление имеют фильтры сосредоточенной селекции на входе усилителей ПЧ. В коллекторной цепи транзистора T_2 установлен широкополосный одиночный контур L_9C_{19}, настроенный на частоту 35 *Мгц*, с помощью которого выходное сопротивление смесительного каскада согласовывается с входным сопротивлением ФСС. Напряжение гетеродина подается на базу транзистора T_2 через конденсатор C_{22}.

Гетеродин блока собран на транзисторе T_3 по трехточечной схеме с емкостной связью. База этого транзистора заземлена по переменному току с помощью конденсатора C_{27}. Величина обратной связи в гетеродине определяется соотношением емкостей конденсаторов C_{21} и C_{26}. Контурные катушки L_{13} гетеродина находятся на секторах барабана. Во время приема *ДМВ* гетеродин отключается, так как на соответствующем (13-м) секторе катушка L_{13} отсутствует, цепь коллектора T_3 разорвана, и питание на него не подается.

Для точной подстройки частоты гетеродина к входящему в состав его контура конденсатору C_{25} через конденсатор C_{23} присоединен диод-варикап $Д_1$. Емкость этого диода можно менять, подавая на его электроды постоянное напряжение от 2 до 8 *в*. В телевизорах, имеющих блок автоподстройки частоты гетеродина (АПЧГ), это напряжение снимается с него. При отсутствии блока АПЧГ гетеродин подстраивают вручную, вращая потенциометр R_1 устройства, схема которого дана на рис. 2. Стабилизация напряжения, питающего устройство, обязательна, иначе частота гетеродина будет непостоянной.

В этом устройстве потенциометр R_1 может иметь сопротивление в пределах от 5 до 30 *ком*, а резистор R_2 надо подобрать таким образом, чтобы при вращении ручки потенциометра R_1 управляющее напряжение менялось в заданных пределах, то есть от 2 до 8 *в*.

Детали и конструкция. Отличительной особенностью блока является отсутствие клиновидных и проходных конденсаторов. Это существенно повысило надежность блока, так как эти конденсаторы очень хрупки и часто служат причиной неисправностей. В этом блоке установлены все конденсаторы типа КД1а, все резисторы типа ВС-0,125 (или УЛМ). Конструкция блока показана на фотографии (рис. 3). Основные его детали — это корпус *1* с контактной планкой *2* и барабан *3* с 13-ю секторами *4*. Все детали блока смонтированы на двух печатных платах. Основная печатная плата *5* установлена в корпусе блока. Детали фильтра верхних частот и входного контура диапазона *ДМВ*, обведенные на принципиальной схеме пунктиром, размещены на дополнительной печатной плате *6*, которая укреплена снаружи корпуса.



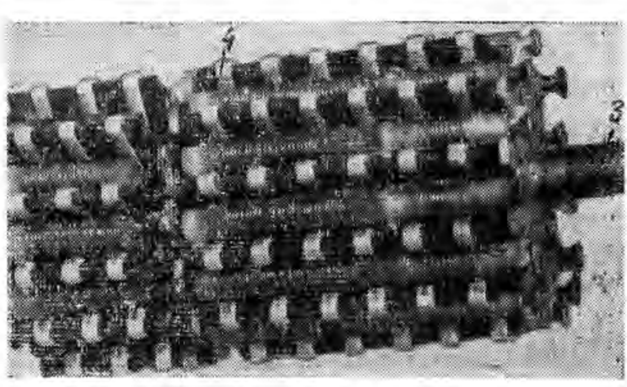


Рис. 3. Корпус и барабан ПТК: 1 — корпус; 2 — контактная планка; 3 — барабан; 4 — секторы барабана; 5 — основная печатная плата; 6 — дополнительная печатная плата.

При изготовлении блока ПТК барабанной конструкции в любительских условиях обычно особую трудность представляет изготовление секторов барабана. Во всех известных серийно выпускаемых блоках секторы барабана прессуются и имеют сложную конфигурацию. Сектор этого блока весьма прост в изготовлении. Он состоит (см. рис. 4) из гетинаксовой планки *1*, на которой крепятся контурные катушки антенного контура *2*, полосового фильтра *3*, *4* и гетеродина *5*. Катушки полосового фильтра и гетеродина намотаны на каркасах *6*, диаметром 3,5 *мм*, длиной 34 *мм*, выточенных из органического стекла. На одном конце каркаса сделана внутренняя резьба для подстроечного латунного

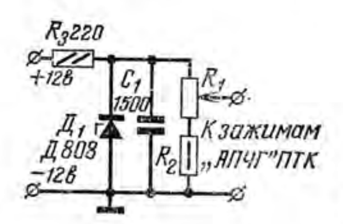


Рис. 2. Принципиальная схема ручной регулировки управляющего напряжения на диоде — варикапе.

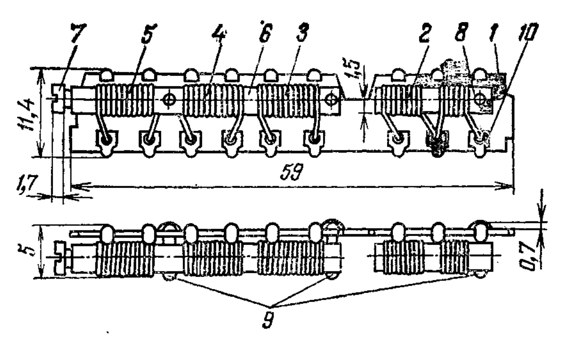


Рис. 4. Сектор барабана: 1 — гетинаксовая планка; 2 — катушка антенного контура; 3—4 — катушки полосового фильтра; 5 — катушка гетеродина; 6 — каркас катушек полосового фильтра и гетеродина; 7 — подстроечный винт; 8 — каркас катушек антенного контура; 9 — заклепки; 10 — контакты.

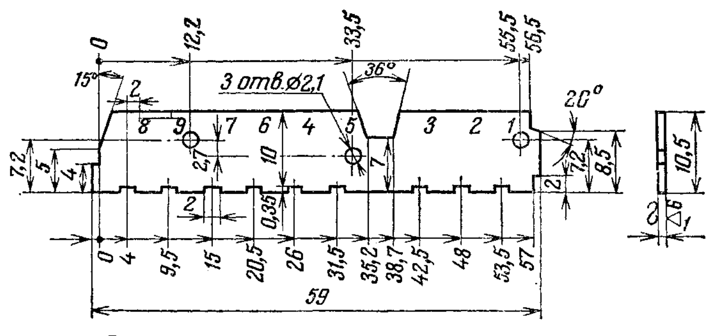


Рис. 5. Планка. Гетинакс 1,0 мм.

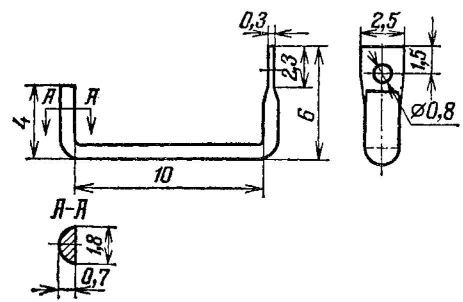


Рис. 6. Контакт сектора. Латунь Л62. Серебрить.

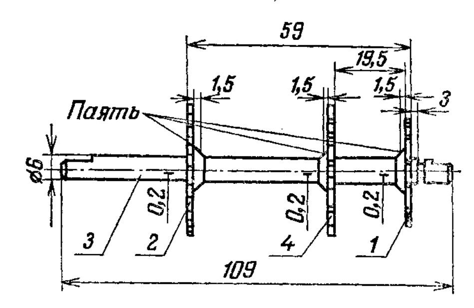


Рис. 7. Ротор барабана: 1—2 — диски крепления; 3 — ось (сталь 3); 4 — диск фиксатора.

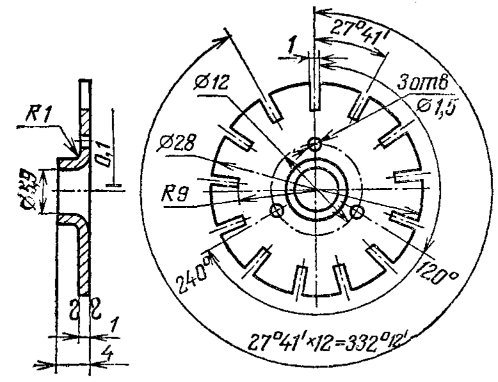


Рис. 8. Диск 1 (рис. 7). Сталь 10КП.

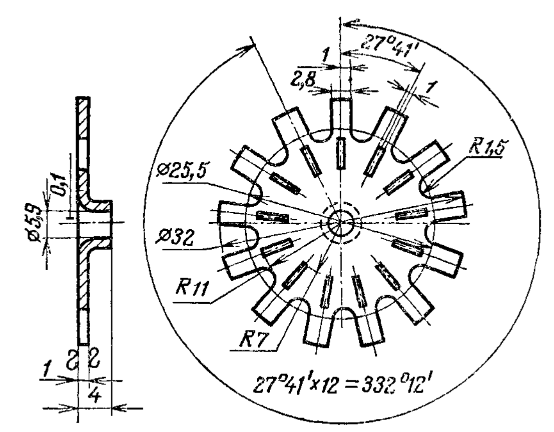


Рис. 9. Диск 2 (рис. 7). Сталь 10КП.

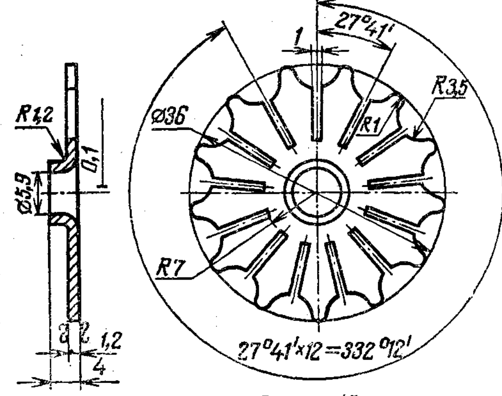


Рис. 10. Диск фиксатора. Сталь 45.

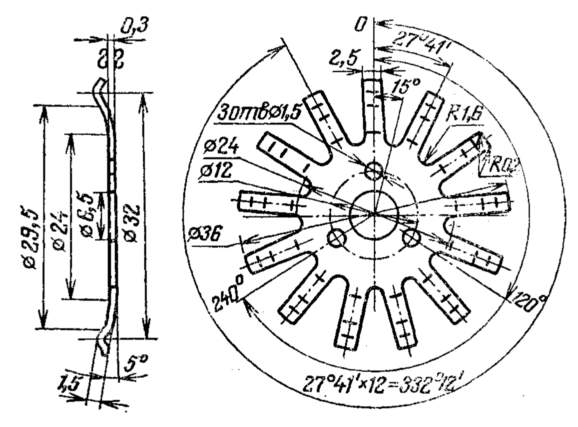


Рис. 11. Пружина. Сталь 65Г.

винта 7 размерами М2×10. Таких каркасов надо изготовить 12 штук.

Для катушек антенного контура нужно выточить только пять каркасов 8, диаметром 3,5 *мм* и длиной 15 *мм*, так как на каркасах наматывают катушки только для 1—5 каналов, катушки же 6—12 каналов — бескаркасные. Каркасы 6 и 8 с намотанными катушками прикрепляют к планке тремя металлическими заклепками 9 так, как это показано на рис. 4. Между поверхностью планки и катушками должен быть оставлен небольшой зазор для перемещения витков катушек при настройке блока.

Перед установкой катушек на планке необходимо укрепить девять латунных посеребренных контактов 10. Их вставляют в пазы планки и плотно обжимают. Деталировочные чертежи контактов и планки приведены на рис. 5 и 6. Изготовленные секторы вставляют в ротор барабана (рис. 7). На его ось 3 плотно насажены, а затем припаяны, два диска 1 и 2, к которым прикрепляются планки и диск фиксатора 4. После сборки ротора к диску 2 прикрепляется пружина, которая служит для закрепления секторов на роторе. Деталировочные чертежи ротора даны на рис. 8, 9, 10, 11.

(Продолжение следует)

ГЕНЕРАТОР ПАКЕТОВ ИМПУЛЬСОВ

Инж. А. СЕРОВ

Схема генератора изображена на рис. 1. Он состоит из двух транзисторных блокинг-генераторов с коллекторно-базовой обратной связью, имеющих общий импульсный трансформатор $Тр_1$. Первый блокинг-генератор собран на транзисторах T_2, T_3. Обмотка *II* трансформатора $Тр_1$ служит коллекторной, а обмотка *III* — базовой. Частота колебаний генератора зависит от емкости конденсатора C_2, который включен для улучшения температурной стабильности в цепь эмиттера транзистора T_2. Особенностью схемы является наличие отдельной зарядной цепи на транзисторе T_1. Эта цепь увеличивает зарядный ток конденсатора C_2 в момент формирования импульсов блокинг-генератором. Длительность и период повторения импульсов можно изменять в широких пределах при помощи потенциометра R_2. Транзистор T_1 управляется напряжением, возникающим в обмотке *I*.

Во втором блокинг-генераторе на транзисторе T_4 роль конденсатора, от которого зависит частота колебаний, выполняет результирующая емкость *p-n* перехода транзистора T_4 и обмоток *IV* и *V* трансформатора $Тр_1$. Эмиттерный ток транзистора T_4 стабилизирован терморезистором R_8. Резисторы R_1, R_5 являются ограничивающими. Пакеты импульсов снимаются с нагрузочной обмотки *VI*. В зависимости от включения выводов этой обмотки можно получить любую полярность пакетов. При включении, показанном на схеме, она будет отрицательной.

Конструкция импульсного трансформатора $Тр_1$ изображена на рис. 2. В нем применены два одинаковых кольца из феррита 1000НН, типоразмер К23×12×5. Каждый из сердечников имеет прорезь, сделанную при помощи абразивного круга. Ширина прорези равна толщине сердечника. Это позволяет соединить их в виде крестообразной магнитной системы.

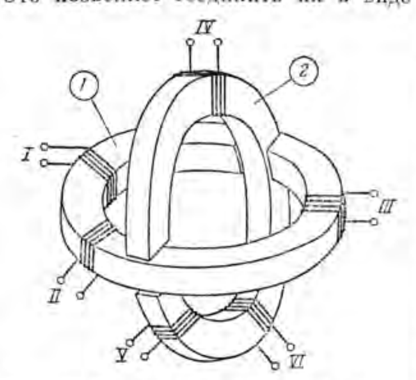


Рис. 2. Обмотки I и IV — 80; III и V — 20; II — 10 витков; VI — 4 витка провода ПЭВ 0,1 мм.

В процессе формирования импульса транзисторы T_2—T_3 первого блокинг-генератора последовательно переходят из состояния насыщения, в котором они находились в течение времени, равного длительности импульса, в режим полного запирания на время, соответствующее промежутку между импульсами. При этом в широких пределах изменяются динамическая магнитная проницаемость материала сердечника 1, а также индуктивности обмоток, размещенных на сердечнике 2. Индуктивная связь между обмотками *IV* и *V* меняется пропорционально коэффициенту модуляции. Это приводит к периодическому возникновению и срыву колебаний второго блокинг-генератора, в зависимости от длительности заряда и разряда конденсатора C_2. Поскольку частота собственных колебаний второго блокинг-генератора выбрана выше частоты первого, то к концу разряда конденсатора C_2 в коллекторной цепи T_4 формируется четкий пакет импульсов, осциллограмма которого показана на рис. 3.

При последующем открывании транзисторов T_1—T_3 процесс генерации второго блокинг-генератора прекращается и все возвращается в исходное состояние.

Параметры пакетов импульсов, получаемых от генератора, следующие: интервал между пакетами 1—5 *мксек*, количество импульсов в пакете от двух до двадцати, длительность импульсов 0,2—0,4 *мксек*, период повторения импульсов в пакете 0,5—1 *мксек*. Можно изменять указанные параметры в широких пределах используя в генераторе более низкочастотные или высокочастотные транзисторы, а также меняя режимы работы обоих блокинг-генераторов.

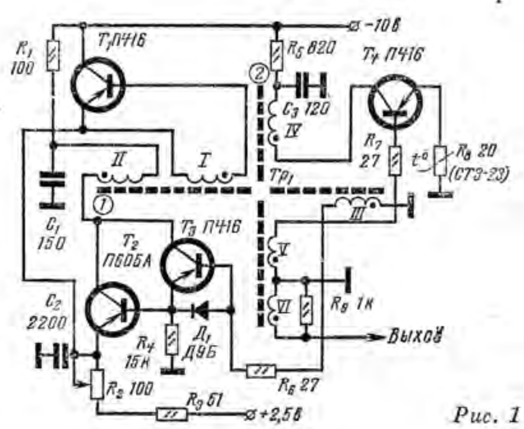
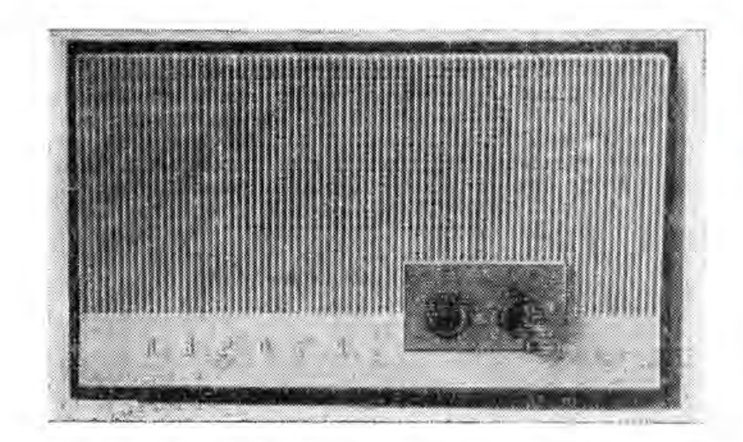


Рис. 1

Рис. 3



ТРЕХПРОГРАММНЫЙ ГРОМКОГОВОРИТЕЛЬ „АВРОРА"

Инж. В. БАЗЫЛЕВ, инж. Г. СКРОБОТ

Трехпрограммный абонентский громкоговоритель «Аврора» предназначен для прослушивания передач по уплотненной трехпрограммной радиотрансляционной сети. В отличие от однопрограммного абонентского устройства, состоящего из электродинамического громкоговорителя, согласующего трансформатора и регулятора громкости, «Аврора» дополнительно содержит приемник прямого усиления с фиксированной настройкой на частоты 78 и 120 *кгц*.

Абонентские громкоговорители «Аврора» выпускаются в двух вариантах: для работы от радиотрансляционной сети напряжением 15 *в* и напряжением 30 *в*. Их номинальная выходная мощность равна 150 *мвт*, коэффициент нелинейных искажений электрического тракта по II и III программам не более 3%, чувствительность не хуже 250 *мв*. Полоса воспроизводимых звуковых частот 100—6300 *гц* при неравномерности частотной характеристики по звуковому давлению не более 18 *дб*. Трехпрограммный абонентский громкоговоритель «Аврора» имеет гнезда для подключения магнитофона, что позволяет записывать радиовещательные передачи на магнитную ленту. Питается он от сети переменного тока напряжением 127 и 220 *в*, потребляемая мощность 4 *вт*. Размеры громкоговорителя 330×210×130 *мм*, вес 2,9 *кг*.

Электрическая схема

При приеме первой программы радиовещания переключатель программ B_1 устанавливают в положение «I». При этом напряжение трансляционной сети через предохранители $Пр_1$—$Пр_2$, контакты *5*, *6*, *9*, *10* переключателя $B_{1-б}$ и регулятор громкости $R_{10б}$ подается на первичную обмотку выходного трансформатора и громкоговоритель работает аналогично однопрограммному (см. рис. 1).

При прослушивании передач II и III программ с помощью переключателя $B_{1-б}$ громкоговоритель подключается к радиосети, а с помощью переключателя $B_{1-а}$ к блоку питания. Разделение программ осуществляется полосовыми фильтрами C_2, L_1, L_2C_4 и C_3, L_3, L_4, C_5 настроенными на несущие частоты 78 (II программа) и 120 *кгц* (III программа). Выделенный фильтром сигнал соответствующей программы поступает на вход усилителя ВЧ. Здесь сигнал усиливается и с ВЧ контуров L_8, C_8 (II программа) и L_6, C_8 (III программа) подается на вход диодного детектора $Д_1$. С нагрузки детектора через регулятор громкости $R_{10а}$ и разделительный конденсатор C_{10} он поступает на вход усилителя НЧ. Усилитель НЧ нагружен на электродинамический громкоговоритель 1ГД-28, подключенный к выходу усилителя через трансформатор $Тр_1$. Для стабилизации режима работы выходного транзистора T_4 и снижения нелинейных искажений усилитель

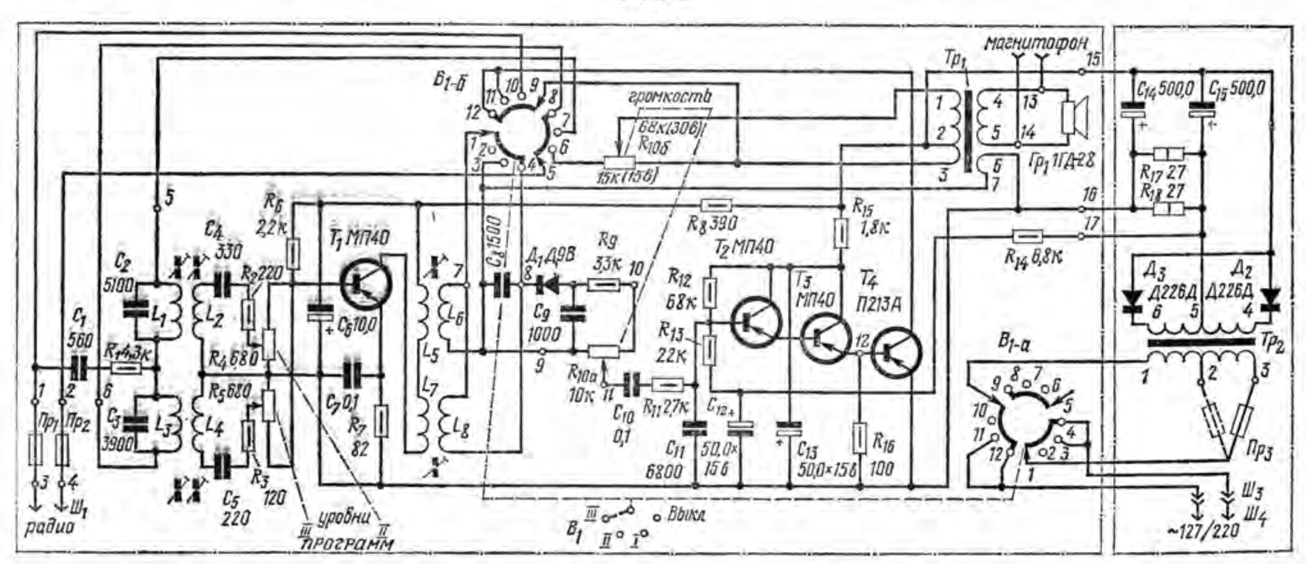


Рис. 1

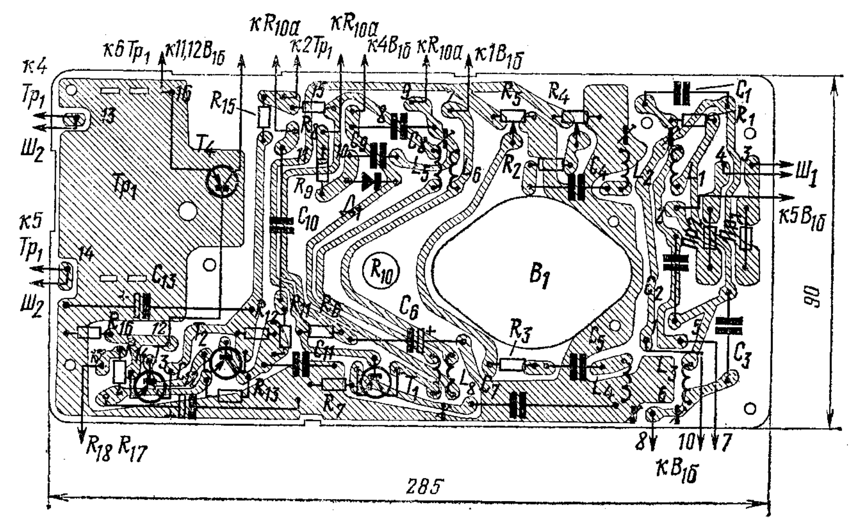


Рис. 2

Таблица 1

Обозначение по схеме	Число витков	Провод	Сердечник
L_1	78×4	ПЭВ-2 0,16	
L_2	298×4	ПЭВ-1 0,1	
L_3	56×4	ПЭВ-2 0,16	
L_4	233×4	ПЭВ-1 0,1	
L_5	51×4	ПЭВ-2 0,14	
L_6	80×4	То же	
L_7	128×4	ПЭВ-2 0,12	
L_8	58×4	То же	
$Тр_1$			
1—2	1263 *	ПЭВ-1 0,12	Ш 16×18 сталь Э310
2—3	400	ПЭВ-1 0,25	
4—5	80	ПЭВ-1 0,41	
6—7	30	То же	
$Тр_2$			
1—2	1765	ПЭВ-1 0,1	Ш 16×18 сталь Э310
2—3	1295	То же	
4—5	218	ПЭВ-1 0,21	
5—6	218	То же	

* При работе от радиотрансляционной сети напряжением 15 *в* — 380 витков.

НЧ охвачен отрицательной обратной связью по переменному и постоянному токам. Напряжение обратной связи по постоянному току снимается с резисторов R_{17}—R_{18} и через фильтр R_{14}, C_{12}, R_{13} поступает на вход усилителя НЧ. Сюда же поступает и напряжение обратной связи с обмотки *6—7* выходного трансформатора $Тр_1$.

Питается трехпрограммный громкоговоритель от блока питания, состоящего из силового трансформатора $Тр_2$, двухполупериодного выпрямителя $Д_2$—$Д_3$ и П-образного сглаживающего фильтра C_{14}, C_{15}, R_{17}, R_{18}.

Все узлы трехпрограммного громкоговорителя смонтированы на одной печатной плате (рис. 2), укрепленной в корпусе параллельно лицевой панели. Катушки высокочастотных фильтров намотаны на полистироловых каркасах (рис. 3). Их намоточные данные приведены в табл. 1, там же указаны намоточные данные выходного и силового трансформаторов.

В процессе эксплуатации трехпрограммного громкоговорителя может возникнуть необходимость в проверке режимов транзисторов по постоянному и переменному току. Для этого вилку шнура питания включают в электрическую сеть, а переключатель программ ставят в положение II или III. Вначале замеряют ток, потребляемый приемным устройством в целом. В зависимости от коэффициента усиления транзистора T_4, он должен быть в пределах 60—80 *ма*. Режим транзистора оконечного каскада усиления НЧ устанавливают подбором сопротивления резистора R_{15}. При использовании транзистора T_4 с коэффициентом усиления $B_{ст}$=20—40 сопротивление этого резистора должно быть 1,2 *ком*; 40—60—1,8 *ком*, 60—80—2,2 *ком*; 80—100—3,9 *ком*. После этого измеряют режимы всех транзисторов. Они должны соответствовать данным, приведенным в табл. 2. Разница в режимах более 20% свидетельствует о ненормальной работе данного узла и необходимости его настройки или ремонта.

Рис. 3

Таблица 2

Обозначение по схеме	Напряжение на электродах					
	$U_{э=}$, *в*	$U_{э\sim}$, *мв*	$U_{б=}$, *в*	$U_{б\sim}$, *мв*	$U_{к=}$, *в*	$U_{к\sim}$,
T_1	0,9	15	1,0	10	9	3 *мв*
T_2	0,35	40	0,51	55	6	—
T_3	0,16	30	0,35	40	6	—
T_4	0,6	—	0,16	30	13	6 *в*

АВТОМАТИЧЕСКИЙ РЕГУЛЯТОР ДЛЯ АБСОРБЦИОННЫХ ХОЛОДИЛЬНИКОВ

Инж. Б. МИНИН

Автоматический регулятор температуры — неотъемлемая часть всех современных холодильников. Основное требование к таким регуляторам — поддержание определенной стабильной температуры при колебаниях напряжения сети, изменении температуры окружающего воздуха, открывании дверцы холодильника, изменении объема хранящихся продуктов и т. п.

Это требование неукоснительно выполняется в большинстве выпускаемых в настоящее время холодильников. Исключение составляют абсорбционные бытовые холодильники (например, типа «Север», «Север-2», «Север-3», «Север-4» и «Север-5»), регулирование температуры в которых осуществляется 2-х и даже 3-х ступенчатым нагревателем путем ручного переключения тумблера на соответствующую мощность. Такой способ регулировки не обеспечивает постоянной температуры в общем объеме камеры при частом открывании дверцы, разном объеме хранящихся продуктов и изменении температуры внешней среды, что доставляет значительные неудобства владельцам этих моделей холодильников. Использование в них обычных схем терморегулирования с полным выключением системы охлаждения связано с определенными трудностями. Во-первых, абсорбционные холодильники относительно маломощны, а во-вторых, при полном выключении питания скорость их нагревания оказывается во много раз ниже скорости охлаждения сразу после выключения питания.

Выйти из этого затруднения удалось, применив систему терморегулирования с неполным выключением питания, то есть частичным подогревом спирали. Практически нижний уровень подогрева спирали выбирается из условия минимума мощности, необходимой при некоторой минимальной комнатной температуре, например 10—14° С. Верхний уровень подогрева при встраивании системы терморегулирования в готовый холодильник определяется мощностью готовой охладительной установки.

Предлагаемая вниманию читателей система терморегулирования состоит из трех отдельных узлов: термодатчика, ограничительного резистора с выключателем и самого терморегулятора. В качестве термодатчика применен термоконтактор типа ТК-1, рассчитанный на номинальную температуру +2,5° С. Термоконтактор помещен в кожух из красной листовой меди толщиной 0,2 *мм* (рис. 1). Кожух выполняет функции механического предохранителя и уменьшает тепловую постоянную датчика. Выбор типа термоконтактора и места его установки в холодильнике имеет

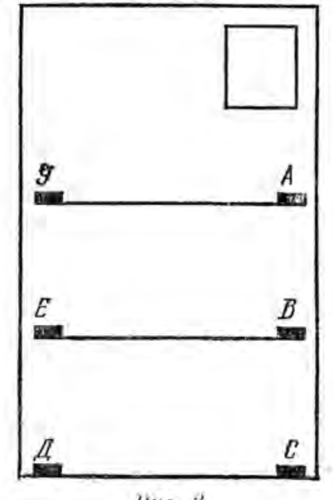


Рис. 2

принципиальное значение. При выборе термоконтактора с большей номинальной температурой и помещении его в верхнюю часть камеры ее статическая температура может не измениться, но из-за инертности установки теплового режима, продукты, помещенные в нижней части камеры, могут кратковременно переохладиться. При установке термоконтактора с меньшей температурой вблизи охладителя затягивается процесс охлаждения камеры на верхних полках холодильника, но переохлаждения наблюдаться не будет. Удобнее всего установить термоконтактор в точках А и В между охладителем и дном камеры (рис. 2).

Принципиальная схема терморегулятора приведена на рис. 3. При повышении температуры внутри холодильной камеры до +5° С, а в месте установки датчика до +2,5° С, его контакты замыкаются, и напряжение с делителя R_2C_3, включенного непосредственно в сеть переменного тока, поступает на выпрямительный диод $Д_1$ и через резистор R_1 и контакты датчика на конденсаторы C_1 C_2. При замыкании контактов датчика через обмотку реле P_1 пойдет ток, оно срабатывает, а его контакты P_1^1 замыкают накоротко дополнительный резистор R_3, включенный в цепь питания подогревной спирали холодильника (рис. 4). Холодильник начинает работать на полную мощность, и температура в холодильной камере быстро понижается. В результате контакты датчика размыкаются и разрывают цепь питания реле P_1. Реле обесточивается, контакты P_1^1 размыкают резистор R_3, и холодильник снова переключается на пониженную мощность.

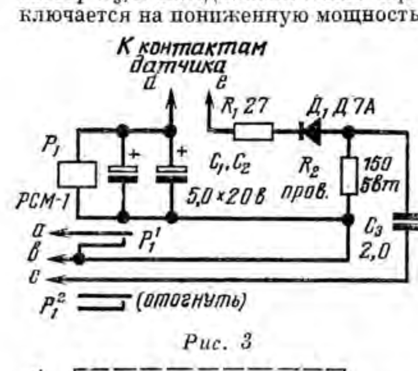


Рис. 3

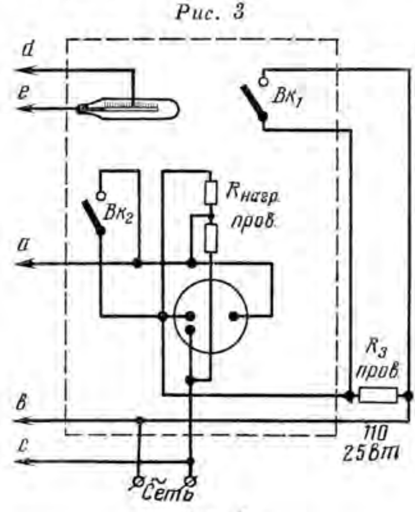


Рис. 4

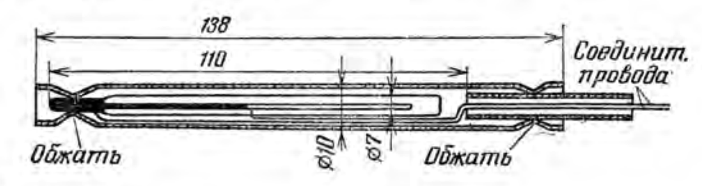


Рис. 1



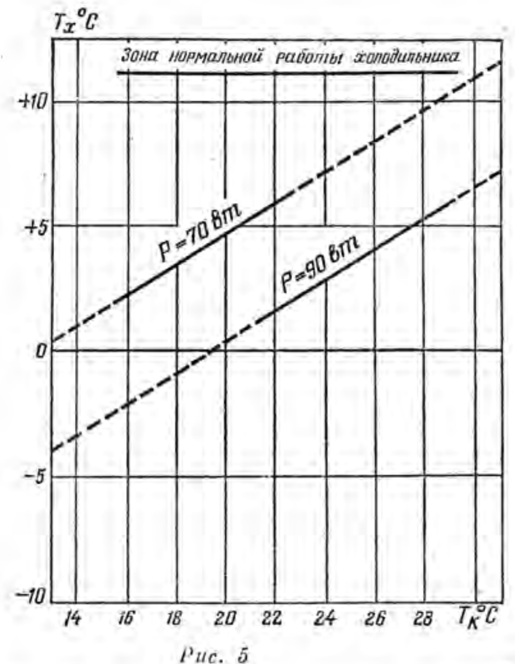
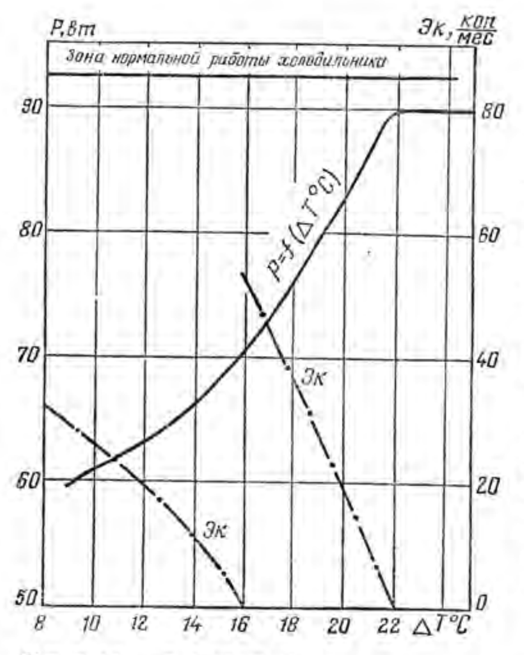


Рис. 5



из которых следует, что период установления температуры в первом случае гораздо меньше, чем во втором.

Несколько слов о конструкции авторегулятора. Все детали его смонтированы на отдельной монтажной плате, номиналы их указаны на схеме. Резистор R_2 проволочный, его обмотка намотана на фарфоровом основании 20×5×45 *мм* и содержит 88 витков провода ПЭНХ 0,2. Резистор R_3 также проволочный, его обмотка намотана на фарфоровой трубке диаметром 25 *мм* и длиной 90 *мм* и содержит 26 витков провода ПЭММ 0,1.

Приведенная схема терморегулирования надежно работает в диапазоне температур комнаты +10—+24° С, обеспечивая разброс температуры внутри холодильной камеры порядка ±1,5° С.

Мощность, потребляемая холодильником, около 90 *вт* в режиме охлаждения и 60 *вт* в режиме нагрева.

Установка терморегулятора позволяет получить экономию электроэнергии. Дело в том, что при ручной регулировке регулятор приходится устанавливать в такое положение, при котором температура в холодильнике несколько ниже чем необходимо, иначе, вследствие нестабильности, даже небольшое повышение температуры может привести к порче хранимых продуктов. На рис. 5 показана зависимость температуры в холодильнике от температуры комнаты при мощности холодильной установки 70 и 90 *вт*, а на рис. 6 термограммы температуры внутри холодильника без авторегулятора в режиме максимальной мощности.

Холодильники с авторегулятором могут работать на предельной температуре и таким образом сократить потребление электроэнергии. На рис. 7 показана зависимость мощности холодильной установки от разности температур комнаты и холодильника при температуре внутри холодильника +5° С. Из графика видно, что с увеличением температуры комнаты мощность увеличивается и при разности температур в 22° С достигает максимально возможного предела 90 *вт*. На этом же рисунке показана зависимость экономичности от температуры в комнате, из которой следует, что при более низких температурах экономичность увеличивается. Термограмма температуры внутри холодильника с установленным авторегулятором приведена на рис. 8. На этом же рисунке показаны очень любопытные, на наш взгляд, термограммы температуры внутри холодильной камеры с авторегулятором и без него при установке в холодильник сосуда с горячей водой,

Рис. 8

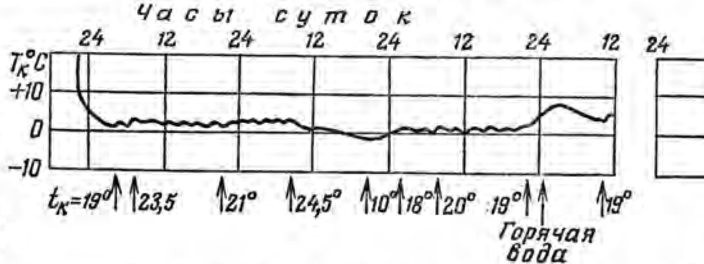




Рис. 6

ДИПЛОМ „ЕНИСЕЙ"

Диплом учрежден Красноярским краевым радиоклубом ДОСААФ. Для получения его радиолюбители СССР должны установить радиосвязи (наблюдения) на любых КВ и УКВ диапазонах с 20 различными радиостанциями Красноярского края и Тувинской АССР (радиостанции находятся в областях № 103, 104, 105, 106 и 159, так как в состав Красноярского края входят Хакасская автономная область, Таймырский и Эвенкийский национальные округа). Засчитываются QSO, проведенные после 1 января 1970 года CW, AM и SSB.

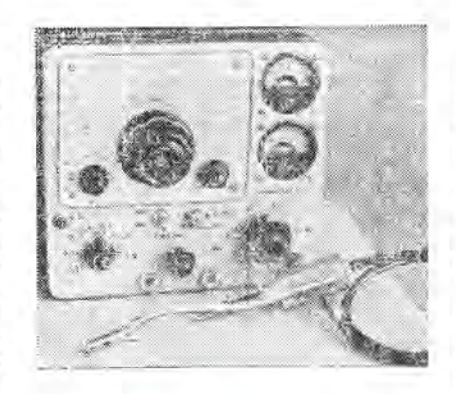
Коротковолновикам Красноярского края и Тувинской АССР диплом выдается без заявки при условии подтверждения позывного радиостанции в заявках не менее, чем у 20 соискателей из других областей; наблюдателям Красноярского края и Тувы — при подтверждении 500 наблюдений и при наличии у них двух дипломов радиоклубов СССР.

Заявки, составленные по общепринятой форме и заверенные в местном радиоклубе, направлять по адресу: Красноярск-17, проспект Мира, 96, краевой радиоклуб ДОСААФ. К заявке прилагается квитанция о почтовом переводе на сумму 60 копеек на текущий счет № 70068 в Правобережном отделении Госбанка г. Красноярска.

Полупроводниковый сигнал-генератор, схема которого представлена на рисунке, имеет всего один настраиваемый контур, однако влияние на генерируемую частоту регулировок выходного уровня и глубины модуляции полностью отсутствует, так как задающий генератор отделен от модулятора и выходного аттенюатора последовательной цепью из трех эмиттерных повторителей. Благодаря этой цепи устранено и явление паразитной частотной модуляции, обычно сопровождающей амплитудную в радиолюбительских конструкциях генераторов для настройки приемников.

Описываемый генератор имеет следующие технические данные: диапазон частот от 150 до 23 000 *кгц*, разбитый на шесть поддиапазонов: 150—375; 360—900; 870—2100; 2000—5300; 5000—12 500 и 12 000—23000 *кгц*; максимальное выходное напряжение 100 *мв*; максимальная глубина модуляции 50%, как от внутреннего генератора частотой 400 *гц*, так и от внешнего; питание от внешнего источника постоянного тока напряжением 9 *в* или от встроенной батареи «Крона»; потребляемый ток 10 *ма*; размеры — 180×165×70 *мм*; вес — 1,9 *кг*.

Выходное напряжение генератора можно регулировать как грубо, при помощи четырехпозиционного ступенчатого аттенюатора (1—10—100—1000 *мкв*), так и плавно. Также возможно плавно менять и глубину модуляции. Точность установки выходного напряжения ±30%.



Сигнал-генератор

Инж. А. КОВАЛЕВ

Схема. Задающий генератор собран на транзисторе T_1. Его контур находится в коллекторной цепи транзистора. Для стабилизации амплитуды колебаний по диапазону в задающий генератор включены резисторы R_5 — R_{10} и конденсаторы C_7 — C_{12}. С части контура задающего генератора ВЧ напряжение подается на вход цепи из трех эмиттерных повторителей (транзисторы T_2 — T_4).

Потенциометр R_{17} в эмиттерной цепи транзистора T_4 служит для регулировки уровня выходного напряжения генератора. С этого потенциометра ВЧ напряжение поступает на диодный модулятор, в котором использовано свойство полупроводниковых диодов линейно менять свое сопротивление при изменениях прямого напряжения на них. Так, например, сопротивление диода $Д_1$ типа Д2А, использованного в описываемом генераторе, при увеличении на нем прямого напряжения от +0,2 до +0,4 *в* линейно уменьшается от 1700 до 400 *ом*. Диод $Д_1$ является частью делителя, в который, кроме него, входит потенциометр R_{35}. На делитель подаются три напряжения: постоянное с потенциометра R_{20}, которое определяет рабочую точку диода; ВЧ — с потенциометра R_{17} через конденсатор C_{16} и резистор R_{22} и модулирующее низкочастотное с эмиттера транзистора T_6 через

конденсатор C_{25}, дроссель L_{10} и резистор R_{26}. Под воздействием последних диод $Д_1$ будет в такт с ними менять свое сопротивление, в результате чего амплитуда ВЧ напряжения на потенциометре R_{35} будет изменяться и таким образом оно будет модулировано.

Линейный участок изменения сопротивления диода $Д_1$ невелик и поэтому амплитуда модулирующего НЧ напряжения не должна превышать 0,1—0,15 *в*, а ВЧ напряжение на диоде $Д_1$ должно быть примерно в 10 раз меньше модулирующего, чтобы не возникли амплитудные искажения.

Недостатком диодного модулятора является то, что в нем нельзя получить 100% модуляцию ВЧ сигнала, но в большинстве случаев 50% модуляция, которая достигнута, является достаточной.

Для индикации уровня ВЧ напряжения и глубины модуляции в генераторе установлены микроамперметры постоянного тока $ИП_1$ и $ИП_2$. Постоянные напряжения на них поступают с выпрямителей, собранных на диодах $Д_2$ — $Д_5$.

Конструкция. Все детали генератора заключены в корпус из дюралюминия толщиной 1,5 *мм* и размерами 180×165×70 *мм*. Так как корпус одновременно является общим экраном, то все его детали и крышка должны иметь надежный электрический контакт между собой. Передней панелью генератора служит дно основания корпуса.

Детали каскадов задающего генератора (T_1), эмиттерных повторителей (T_2 — T_4), модулятора ($Д_1$) заключены в отдельный экран из латуни толщиной 1,5 *мм* и размерами 113×70×50 *мм*, расположенный внутри корпуса генератора. Развязывающие *LC*-фильтры L_8C_{33}, L_9C_{32}, $L_{10}C_{31}$ заключены в индивидуальные экраны. Дроссели L_8, L_9, L_{10} намотаны на кольцах из феррита 1000 НН, типоразмер К10×4×4,5 проводом ПЭЛ 0,12 до заполнения внутреннего отверстия кольца. Намоточные данные катушек генератора сведены в таблицу.

Обозначение по схеме	Сердечник или каркас	Число секций	Число витков	Провод: марка и диаметр, *мм*	Отводы от витка, считая от начала катушки: первый снизу по схеме	второй снизу по схеме
L_1	Броневой типа СБ — 1 из феррита 600НН (такие сердечники применялись для фильтров ПЧ приемника «Атмосфера»)	3	3×130	ПЭЛ 0,1	15	30
L_2	То же	2	2×73	ПЭЛ 0,13	6	10
L_3	То же	2	2×48	ПЭЛ 0,13	3	6
L_4	Каркас от сердечника СБ — 1	3	3×33	ПЭЛ 0,15	3	7
L_5	Керамический каркас диаметром 10 *мм*	—	47	ПЭЛ 0,15	5	6
L_6	То же	—	18	ПЭЛ 0,6	3	5
L_7	Броневой типа Б-22 из феррита 1000НН	—	До заполнения каркаса	ПЭЛ 0,1	—	—

Катушки L_1 — L_4, L_7 настраивают подстроечными сердечниками, которые имеются в соответствующих броневых. Катушки L_5 и L_6 наматывают в один слой виток к витку и настраивают латунными сердечниками диаметром 8 *мм*.

Грубый (декадный) аттенюатор выходного напряжения $П_4$ представляет собой миниатюрный галетный переключатель на восемь положений. К нечетным контактам переключателя присоединены резисторы аттенюатора, а его четные контакты заземлены. Каждый из резисторов R_{37} — R_{43} заключен в экран, сделанный из корпуса электролитического конденсатора типа ЭМ, и весь собранный аттенюатор также экранирован.

Резисторы аттенюатора $П_4$ (R_{37}—R_{43}) желательно установить проволочные безиндукционные, но можно также и МЛТ — 0,25, подобранные с точностью не хуже 0,5%. При использовании последних ошибка в калибровке выходного уровня сигнала на некоторых частотах может достигать 100—150%.

Выходной кабель сигнал-генератора должен иметь длину не более 0,6 *м*. У конца кабеля к его центральной жиле и оплетке нужно присоединить резистор сопротивлением 75 *ом*.

Для настройки сигнал-генератора нужны контрольный приемник, осциллограф и высокочастотный ламповый вольтметр.

Сначала подключают контрольный приемник к выходу сигнал-генератора и, изменяя его частоту, прослушивают как звучит сигнал генератора на всех рабочих частотах. Прерывистый и меняющийся тон сигнала свидетельствует о наличии паразитных колебаний в задающем генераторе. Подбирая резисторы и конденсаторы, установленные между отводами катушек L_1L_6 и контактами переключателя $П_1$, добиваются устранения таких колебаний. Затем при помощи лампового ВЧ вольтметра измеряют переменное ВЧ напряжение на базе транзистора T_2. Оно должно составлять 0,25—0,3 *в*. Большее напряжение можно понизить, включив между отводом катушки и контактом переключателя $П_{1в}$ резистор. Далее, подключив ВЧ вольтметр и осциллограф параллельно крайним выводам потенциометра R_{17}, проверяют прохождение сигнала через эмиттерные повторители и отсутствие в их цепи амплитудных искажений. При необходимости корректируют рабочие точки транзисторов T_2 — T_4, подбирая сопротивления резисторов R_{11}, R_{24}, R_{25}. ВЧ напряжение на R_{17} должно находиться в пределах 0,12—0,15 *в*.

Потом настраивают модулятор. Для этого грубый ($П_4$) и плавный (R_{35}) аттенюаторы устанавливают так, чтобы на выходе сигнал-генератора было максимальное выходное напряжение, а потенциометр R_{17} — в положение, при котором на его движке будет переменное ВЧ напряжение 0,1 *в* с частотой 150 *кгц*. Величину напряжения контролируют ВЧ вольтметром. Временно выключают задающий генератор и присоединяют параллельно диоду $Д_1$ вольтметр постоянного тока с входным сопротивлением не менее 100 *ком*. Поворачивая движок переменного резистора R_{20}, добиваются, чтобы постоянное напряжение на $Д_1$ составляло 0,2 *в*. После этого ВЧ вольтметр подключают параллельно выходному кабелю, включают задающий генератор и подбирают сопротивление резистора R_{22} так, чтобы выходное ВЧ напряжение немодулированного сигнала составляло 1 *мв*. При этом движок потенциометра R_{35} и переключатель $П_4$ должны находиться в положениях максимального выходного напряжения.

Далее, не меняя установок R_{17}, R_{20}, R_{22}, R_{35} и $П_4$, подбирают резистор R_4 до отклонения стрелки микроамперметра $ИП_1$ на три четверти шкалы, где и ставят красную риску, по которой при работе с

(Окончание на стр. 42)

ЗВУКОВОЙ ГЕНЕРАТОР НА ПОЛЕВОМ ТРАНЗИСТОРЕ

Инж. Ю. БАРАНОВ

При конструировании звукового генератора в любительских условиях одной из основных трудностей является выбор детали, при помощи которой будет осуществляться плавная перестройка частоты. В ламповых генераторах, как правило, применяется схема с фазирующей цепочкой (мост Вина), в которой используется сдвоенный блок конденсаторов переменной емкости с максимальной емкостью 500—1000 *пф*. Применение такого блока в генераторах на обычных транзисторах затруднено, так как входное сопротивление транзисторных каскадов значительно меньше, чем ламповых, поэтому практически не удается получить генерирование частот ниже 200—300 *гц*. Применение сдвоенных переменных резисторов для управления транзисторным генератором тоже вызывает ряд затруднений, ввиду того, что такие резисторы имеют большие допуски не только по номинальному значению, но и по точности согласования между собой. Поэтому при изменении угла поворота значения обоих резисторов изменяются неодинаково, что приводит к большим колебаниям величины генерируемого напряжения и даже срыву колебаний.

В описываемом генераторе используется полевой транзистор. Характерной чертой его является высокое входное сопротивление. При использовании кремниевых полевых транзисторов оно достигает 50—100 *Мом*. Поэтому появляется возможность использовать для перестройки частоты блок конденсаторов переменной емкости.

Диапазон частот звукового генератора, предлагаемого вниманию читателей, от 10 *гц* до 100 *кгц*. Он разбит на четыре поддиапазона: 10—100 *гц*, 100 *гц* — 1 *кгц*, 1—10 *кгц*, 10—100 *кгц*. Амплитуда выходного сигнала плавно регулируется в пределах от 200 *мкв* до 2 *в*. Выходное сопротивление генератора — 300 *ом*, коэффициент нелинейных искажений по всему диапазону — не более 1%, неравномерность амплитудно-частотной характеристики — не более 0,3 *дб*. Погрешность выходного аттенюатора составляет не более 3%, а измерения амплитуды выходного сигнала — не более 2—3%.

Прибор питается от сети переменного тока 127 или 220 *в* частотой 50 *гц* и нормально работает при колебаниях напряжения ±15%.

Принципиальная схема генератора приведена на рис. 1.

Задающий генератор собран на транзисторах T_1—T_3 по схеме трехкаскадного усилителя с непосредственной связью, имеющего две отдельные цепи обратной связи между каскадами на транзисторах T_1 и T_3. Первая цепь, состоящая из резисторов R_1 (R_3, R_5, R_7), R_2 (R_4, R_6, R_8) и конденсаторов C_1—C_4 создает положительную обратную связь (мост Вина), обеспечивающую условия, необходимые для возникновения колебаний и изменения частоты генератора, которое производится грубо при помощи переключателя $П_1$ и точно — при помощи блока конденсаторов переменной емкости C_1C_2.

Для стабилизации выходного напряжения задающего генератора, которое зависит от частоты, служит вторая цепь — отрицательной обратной связи, состоящая из термистора

На схеме не показан резистор R_{23} — 733 *ом*, который следует включить между плюсом C_9 и землей.

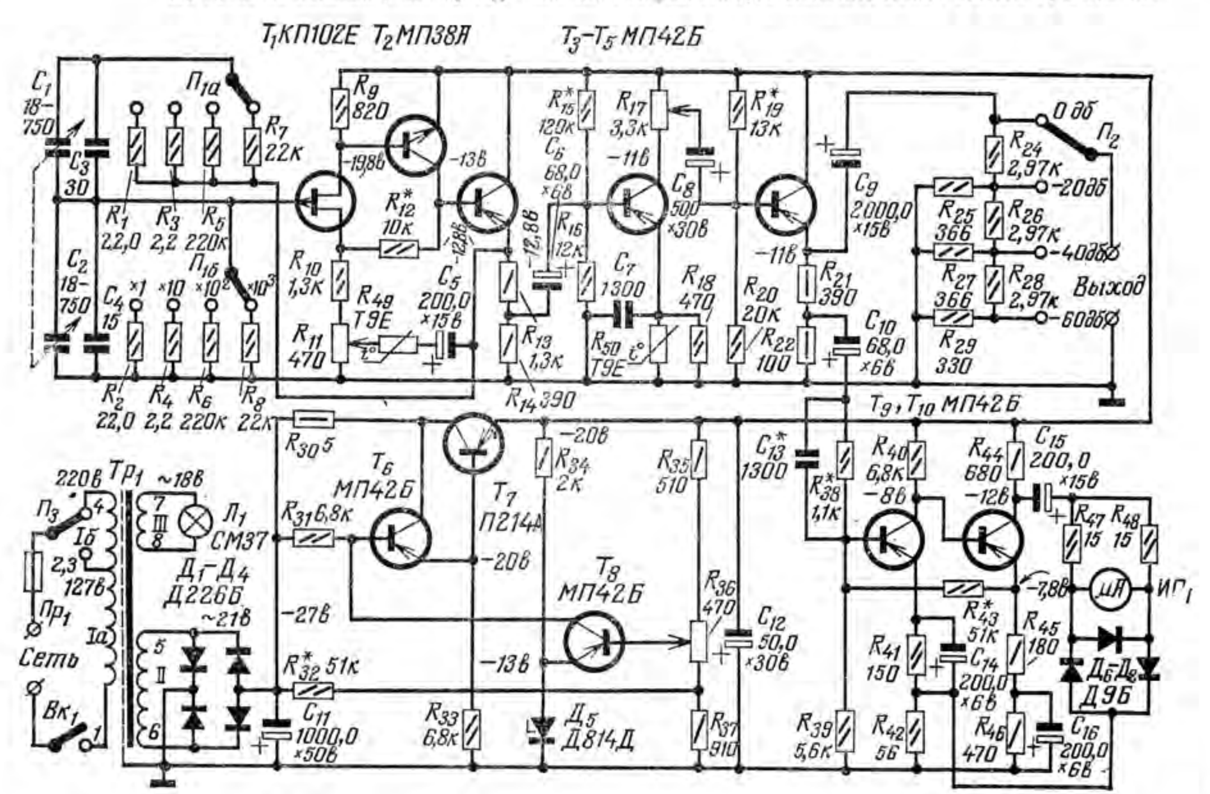


Рис. 1

R_{49} и конденсатора C_5. Эта цепь работает следующим образом. При увеличении напряжения на эмиттере транзистора T_3 возрастает ток, протекающий через термистор R_{49}, и его сопротивление падает. Вследствие этого увеличивается глубина отрицательной обратной связи. В результате коэффициент усиления каскада на транзисторе T_1 уменьшается и напряжение на эмиттере транзистора T_3 соответственно понижается. При уменьшении напряжения на эмиттере T_3 процессы будут обратными.

Для повышения температурной стабильности амплитуды сигнала на выходе генератора введена еще одна цепь отрицательной обратной связи в эмиттере транзистора T_4 буферного каскада, в которую включен термистор R_{50}. При повышении окружающей температуры напряжение на эмиттере транзистора T_3 понижается из-за увеличения отрицательной обратной связи, вызванного падением сопротивления термистора R_{49}. В результате уменьшается также напряжение сигнала на коллекторе транзистора T_4. Но повышение окружающей температуры приводит и к понижению сопротивления термистора R_{50}, вследствие чего уменьшается отрицательная обратная связь по переменному току в каскаде на транзисторе T_4, и усиление этого каскада повышается. В конечном результате на входе эмиттерного повторителя, собранного на транзисторе T_5, будет поддерживаться постоянное по амплитуде напряжение. Конденсатор C_7 необходим для подъема амплитудно-частотной характеристики генератора на высокочастотном участке поддиапазона 10—100 *кгц*. Плавное изменение выходного напряжения осуществляется при помощи потенциометра R_{17}. Режим буферного каскада (T_4) устанавливается подбором резистора R_{15}, а эмиттерного повторителя (T_5) — подбором резистора R_{19}. Эмиттерный повторитель служит для согласования генератора с выходным делителем напряжения, который выполнен из последовательно соединенных *П*-образных звеньев, включающих в себя резисторы R_{23} — R_{29}. Выбранная схема делителя обеспечивает постоянство выходного сопротивления, независимо от положения переключателя $П_2$. Делитель позволяет получить ослабление 20, 40 и 60 *дб*.

На транзисторах T_9 и T_{10} собран электронный вольтметр по схеме двухкаскадного усилителя с непосредственной связью. Для повышения температурной стабильности и уменьшения нелинейных искажений, усилитель вольтметра охвачен отрицательной обратной связью по току, которая подается с эмиттера T_{10} через резистор R_{43} на базу T_9. Большое усиление каскадов усилителя позволило ввести для улучшения линейности амплитудной характеристики электронного вольтметра цепь глубокой отрицательной обратной связи по напряжению: коллектор T_{10} — измерительный мост — резистор R_{42}. Вследствие этого линейность показаний выходного измерительного прибора существенно повышается. Диод $Д_7$ дополнительно корректирует шкалу на начальном участке. Эти меры позволяют получить линейность шкалы не хуже 1,5—2%.

Внешнее оформление звукового генератора может быть самым различным и определяется в основном размерами шкалы, блоком конденсаторов переменной емкости и стрелочным прибором. На передней панели кроме шкалы установки частот и микроамперметра располагаются: переключатели поддиапазонов $П_1$ и $П_2$, потенциометр R_{17}, выключатель $Вк_1$, и индикаторная лампа $Л_1$. Детали задающего генератора вместе с блоком конденсаторов переменной емкости собирают в одном узле и тщательно экранируют. Резисторы аттенюатора устанавливают непосредственно на переключателе $П_2$. Остальные детали генератора размещаются на двух платах: на одной — буферный каскад (T_4), эмиттерный повторитель (T_5) и электронный вольтметр (T_9, T_{10}), на другой — блок питания.

В генераторе можно применить детали любых типов. Блок конденсаторов переменной емкости C_1C_2 использован трехсекционный от радиоприемника «Сакта» (3×510 *пф*). Среднюю секцию статорных пластин, закрепленную на четырех фарфоровых стойках, делят на две равные части путем разрезания пластинодержателей и удаления средней пластины. Затем соединяют полученные половины статора средней секции с крайними секциями. В результате будет получен сдвоенный блок конденсаторов с максимальной емкостью каждой секции 750 *пф*. Можно применить и двухсекционный конденсатор 2×510 *пф*, но в этом случае перекрытие частот на концах смежных поддиапазонов будет ограничено. Для плавной и более точной настройки на заданную частоту, блок конденсаторов снабжен верньерным устройством с передаточным числом 1 : 6. Взамен термисторов Т9Е, использованных в генераторе, можно установить ТП2/0,5, что даст лучшие результаты.

Измерительный прибор $ИП_1$ может быть применен любого типа с чувствительностью от 100 *мка* до 1 *ма*. Резисторы R_1 — R_8, входящие в состав частотно-задающих цепей, должны иметь допуск не хуже ±5%. Чтобы обеспечить точность аттенюатора 3%, необходимо подобрать для него резисторы R_{23} — R_{29} с точностью не хуже 0,7%.

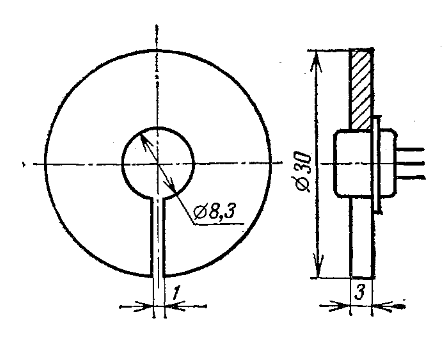


Рис. 2

В генераторе могут быть применены полевые транзисторы КП102 с индексами от Е до Л. Вместо транзистора П214 можно установить П217. Транзистор T_5 необходимо установить на радиаторе, конструкция которого дана на рис. 2. В месте соприкосновения с радиатором с транзистора нужно снять слой краски.

Сетевой трансформатор $Тр_1$ намотан на сердечнике из трансформаторной стали Ш 12×30. Обмотка *Iа* имеет 2120 витков, а *Iб* — 1540 витков провода ПЭВ 0,15, экранирующая обмотка — один слой ПЭВ 0,25, обмотка *II* — 353 витка ПЭВ 0,25 и обмотка *III* — 300 витков ПЭВ 0,15.

Налаживание и градуировка генератора производятся при помощи звукового генератора, осциллографа, авометра и лампового вольтметра любых типов.

При правильно выполненном монтаже и исправных деталях стабилизатор сразу же начнет работать. Налаживание его сводится к установке потенциометром R_{36} выходного напряжения 20 *в*. Подробно такой стабилизатор описан в «Радио», 1969, № 3.

Затем налаживают задающий генератор (каскады на транзисторах T_1 — T_3). Сначала проверяют режимы работы транзисторов по постоянному току. Для этого необходимо отпаять соединительные проводники от движков переключателя $П_{1а}$ и потенциометра R_{11}. Напряжение на базе и соответственно на эмиттере транзистора T_3 может значительно отличаться от указанного в схеме, в зависимости от напряжения отсечки полевого транзистора T_1. Необходимый режим задающего генератора в этом случае устанавливается резистором R_{12}. Если напряжение меньше указанного в схеме, то необходимо увеличить сопротивление этого резистора, если боль-

ше — уменьшить. Пределы изменения сопротивления резистора R_{12} 5—40 *ком*.

После этого следует проверить режимы буферного каскада (транзистор T_4) и эмиттерного повторителя (транзистор T_5). Если напряжения отличаются от указанных в схеме, то необходимо подобрать соответственно резисторы R_{15} и R_{19}.

Работу каскадов по переменному току проверяют, начиная с последнего каскада (T_5). К выходу генератора подключают осциллограф и ламповый вольтметр. Переключатель $П_2$ устанавливают в положение «0». Звуковой генератор, настроенный на частоту 1000 *гц*, через дополнительный разделительный конденсатор емкостью 1 *мкф* соединяют с базой транзистора T_5. Увеличивая напряжение эталонного генератора, наблюдают синусоиду, видную на экране электроннолучевой трубки осциллографа. В правильно работающем каскаде она не должна искажаться до выходного напряжения 2,7—3 *в*, измеренного ламповым вольтметром. Коэффициент передачи эмиттерного повторителя должен быть не менее 0,97—0,99.

Далее сигнал эталонного звукового генератора подают на базу транзистора T_4 и, установив движок потенциометра R_{17} в нижнее (по схеме) положение, проверяют коэффициент усиления двух последних каскадов (транзисторы T_4 и T_5), который должен быть в пределах 3—5 при максимальном напряжении неискаженной синусоиды на выходе не менее 2,7—3 *в*. Затем необходимо проверить выходное напряжение и коэффициент усиления задающего генератора. Для этого осциллограф подключают к эмиттеру транзистора T_3, а эталонный звуковой генератор — к затвору полевого транзистора T_1. Увеличивая напряжение этого генератора, следят, чтобы искажения синусоиды не наступали до тех пор, пока ее амплитуда не превысит 3,5—4,5 *в*. При максимальной неискаженной синусоиде на эмиттере транзистора T_3 коэффициент усиления задающего генератора должен составлять от 4 до 15 (в зависимости от параметров полевого транзистора T_1).

Отрегулировав генератор на частоте 1000 *гц*, следует проверить его частотную характеристику. Изменяя частоту эталонного звукового генератора, подключенного к затвору транзистора T_1, и, поддерживая его выходное напряжение постоянным, наблюдают за напряжением на выходных зажимах налаживаемого генератора. Оно должно изменяться не более чем на 1,5—2% во всем рабочем диапазоне частот. Если на высокочастотном участке диапазона имеет место завал или подъем частотной характеристики более чем на 2%, нужно подобрать емкость конденсатора C_7. После окончания проверки частотной характеристики припаивают обратно временно отсоединенные движки R_{11} и $П_{13}$. Переключатель $П_1$ устанавливают в положение «×10» (поддиапазон 100 *гц* — 1 *кгц*) а блок конденсаторов C_1C_2 — на максимальную емкость. К эмиттеру транзистора T_3 подключают осциллограф и ламповый вольтметр переменного тока. Поворачивая движок потенциометра R_{11}, добиваются устойчивой генерации сигнала с неискаженной синусоидальной формой. Затем перестраивают генератор на высокочастотный конец поддиапазона. Если амплитуда сигнала при этом изменилась, восстанавливают (примерно) ранее отмеченное значение ее тем же потенциометром R_{11}. Далее, перестраивая генератор снова на низкочастотный конец поддиапазона, повторяют то же самое. Проделав эту операцию три — четыре раза, можно добиться практически постоянной амплитуды генерируемого сигнала по всему поддиапазону. В зависимости от разброса параметров термистора R_{40} и положения движка потенциометра R_{11} установившееся значение этой амплитуды по всему диапазону частот генератора будет в пределах 1,5—3 *в* при неискаженной синусоиде.

Границы поддиапазонов устанавливают, подбирая попарно резисторы R_1 (R_3, R_5, R_7) и R_2 (R_4, R_6, R_8).

После этого, подключив вольтметр переменного тока к выходу генератора, устанавливают выходное напряжение звуковой частоты 2 *в*, подбирая соотношение резисторов R_{13} и R_{14} (можно включить вместо них потенциометр сопротивлением 1,8 *ком*).

Затем можно приступить к налаживанию электронного вольтметра. Режимы транзисторов T_9, T_{10} устанавливают подбором резистора R_{43} (при отключенном конденсаторе C_{10}). Настройка вольтметра по переменному току проводится таким образом. Подключают ламповый вольтметр к выходным зажимам генератора, который настраивают на частоту 1000 *гц*. Поворачивая движок потенциометра R_{17}, устанавливают напряжение выходного сигнала 2 *в*. Потом, подбирая резистор R_{38}, заставляют стрелку измерительного прибора $ИП_1$ остановиться на последнем делении шкалы. Далее перестраивают генератор на частоту 100 *кгц* и, подбирая конденсатор C_{13}, устанавливают стрелку $ИП_1$ опять-таки на последнее деление шкалы.

Чтобы погрешность электронного вольтметра не превышала 2—3%, следует применить в нем стрелочный прибор класса точности 1—1,5, а налаживание производить с помощью лампового вольтметра, имеющего погрешность измерения не более 1—0,5%.

(Окончание. Начало см. на стр. 38)

генератором следует поддерживать уровень ВЧ напряжения, регулируя R_{17}.

Для настройки модуляционного тракта к выходному кабелю сигнал-генератора присоединяют осциллограф. Если нет достаточно чувствительного, на экране электроннолучевой трубки которого можно было бы наблюдать непосредственно выходной сигнал генератора, то можно воспользоваться менее чувствительным, но тогда его нужно подключить к выходному каскаду усилителя ПЧ контрольного приемника, настроенного на частоту, соответствующую той, которая установлена на сигнал-генераторе.

Наблюдая по осциллографу форму выходного сигнала генератора, поворачивают движок потенциометра R_{30} до тех пор, пока на экране электроннолучевой трубки осциллографа не появится сигнал с 50% модуляцией. Тогда подбирают резистор R_{45} так, чтобы стрелка микроамперметра $ИП_2$ отклонилась примерно на три четверти шкалы и в этом месте шкалы наносят риску, означающую 50% модуляцию. Далее, меняя положение движка R_{30}, соответственно размечают риски 40 и 30% модуляции.

Для разбивки шкалы R_{35} на десять частей — от 0,1 *мкв* до 1 *мкв* на этот потенциометр можно временно подать 1 *в* постоянного напряжения и по показаниям вольтметра, подключенного к движку потенциометра, отметить десять точек через 0,1 *в*.

ВКЛЮЧЕНИЕ РЕЛЕ ПРИ ПОНИЖЕННОМ НАПРЯЖЕНИИ

Ю. ПРОКОПЦЕВ

Предлагаемое устройство, схема которого изображена на рис. 1, обеспечивает надежное срабатывание электромагнитного реле при пониженном напряжении источника питания. В основу работы устройства положено свойство электромагнитных реле оставаться во включенном состоянии при уменьшении питающего напряжения ниже напряжения срабатывания (вследствие невысокого коэффициента возврата).

Реле P_1 подключено к источнику питания $Б_1$ через свои нормально разомкнутые контакты P_1^1. В исходном состоянии контакты переключателя $П_1$ (тумблера или вспомогательного реле) находятся в положении *1—1* и конденсатор C_1 заряжается от источника до его напряжения. При переключении в положение *2—2* конденсатор оказывается включенным последовательно с источником питания, в результате чего к обмотке реле P_1 подводится напряжение, равное удвоенному напряжению источника питания. За время переброса контактов реле конденсатор разряжается на его обмотку током, превосходящим ток срабатывания.

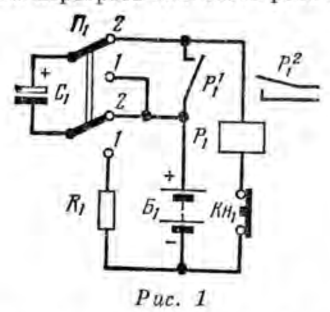


Рис. 1

Замыкание контактов P_1^1 обеспечивает самоблокировку реле, которое теперь оказывается подключенным непосредственно к батарее $Б_1$. Контакты P_1^2 реле используются для включения исполнительной цепи.

После включения реле конденсатор C_1 может быть переключен в исходное положение. Чтобы при этом бросок зарядного тока конденсатора не вызвал отпадания якоря реле, в зарядную цепь включен токоограничивающий резистор R_1. Отключение реле производят кнопкой $Кн_1$.

Для обеспечения нормальной работы устройства реле должно удовлетворять условию:

$$\frac{U_{ср}}{2} < U_Б, \quad U_{отп} < U_Б.$$

Необходимую емкость конденсатора C_1 находят из соотношения:

$$C = \frac{I_{ср} \cdot t_п \cdot K_{зап}}{2U_Б - U_{ср}}, \text{ мкф},$$

где $U_{ср}$ — напряжение срабатывания реле, *в*; $U_{отп}$ — напряжение отпускания реле, *в*; $U_Б$ — напряжение источника питания, *в*; $I_{ср}$ — ток срабатывания реле, *ма*; $t_п$ — время переключения реле, *мсек*; $K_{зап}=1{,}5 \div 2$ — коэффициент запаса.

Для большинства малогабаритных реле время переключения составляет 10—30 *мсек*.

Сопротивление резистора R_1 зависит от мощности источника питания, частоты включений реле и т. п. Ориентировочно можно принять:

$$R_1 = (1 \div 5) R_р,$$

где $R_р$ — сопротивление обмотки реле.

В том случае, если отключение реле желательно производить тем же переключателем $П_1$, резистор R_1 и кнопку $Кн_1$ не используют.

На рис. 2 приведена схема устройства, в котором использовано вспомогательное реле P_1 с одним переключающимся контактом. Здесь после подачи команды на включение и переброса контактов P_1^1 напряжение заряженного конденсатора C_1 прикладывается к диоду $Д_1$ и закрывает его. Конденсатор оказывается включенным последовательно с источником питания, и сумма напряжений $U_Б + U_{C_1}$ подается на обмотку реле P_2. При этом реле P_2 срабатывает и своим контактом P_2^1 замыкает цепь самоблокировки.

Контактов P_2^1 может не быть. Но в этом случае придется убрать резистор R_1 и смириться с повышенным потреблением тока обмоткой реле P_2 до его срабатывания. При этом цепь самоблокировки замыкается через диод $Д_1$ после разряда конденсатора C_1.

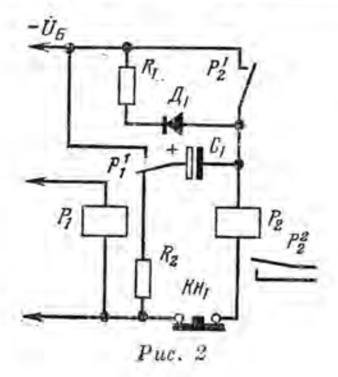


Рис. 2

Расчет устройства аналогичен описанному выше. Однако следует учитывать, что в устройстве по схеме на рис. 2 конденсатор в исходном состоянии заряжается до меньшего напряжения, чем напряжение источника, то есть

$$U_{c1} = \frac{R_{р2}}{R_1 + R_{р2}} (U_Б - U_{Д1}),$$

где $U_Д \approx 0{,}3$ *в* — падение напряжения на германиевом диоде или $\approx 0{,}7$ *в* — на кремниевом диоде.

Наибольшее сопротивление R_1, при котором обеспечиваются срабатывание и самоблокировка реле P_2 (без помощи контактов P_2^1), может быть найдено из следующих выражений:

$$R_1 < \frac{2R_{р2} \cdot U_Б - R_{р2}(U_{ср} + U_{Д1})}{U_{ср} - U_Б};$$

$$R_1 < \frac{U_Б - U_{Д1}}{I_{отп}} - R_{р2}.$$

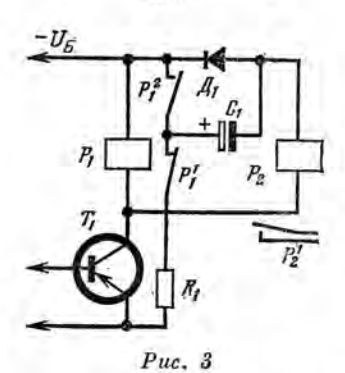


Рис. 3

Из полученных значений R_1 нужно принять меньшее.

Вариант устройства, собранного по схеме рис. 3, имеет ряд преимуществ по сравнению с предыдущими. Так, при закрытом транзисторе T_1 устройство практически не потребляет энергии. При открывании транзистора срабатывает сначала вспомогательное реле P_1 и последовательно с источником питания включает конденсатор C_1, заряженный до полного напряжения источника.

Для самоблокировки реле P_2 нет необходимости использовать одну из пар его контактов. Кроме того, отключение производится тем же транзистором T_1, на базу которого подается закрывающий сигнал. При этом не происходит «мигания» в других цепях при возврате разряженного конденсатора C_1 в исходное состояние.

Азбука ремонта

Э. БОРНОВОЛОКОВ

Владелец радиоприемника или другой бытовой электронной аппаратуры в какой-то степени является и радиолюбителем. Увлечение радиотехникой чаще всего начинается с желания самостоятельно отремонтировать вышедший из строя приемник или радиолу. Однако для многих такие попытки кончаются, как правило, неудачей из-за незнания основ радиотехники, принципов работы и методики ремонта того или иного аппарата.

Для тех, кто делает первые шаги в изучении радиотехники и освоении ремонта радиоаппаратуры, издательство «Связь» выпустило несколько книг, в которых подробно освещается устройство современных радиоприемников, рассказывается о том, какие бывают неисправности, как их найти и устранить, а также о том, какие приборы нужны при ремонте и как, в случае необходимости, сделать их самому.

«Азбука ремонта радиоприемников»* — так называется книга, которую написал А. Гороховский в содружестве с известным польским популяризатором радиотехники В. Трушем. В ней весьма просто и доступно рассказывается об организации домашней лаборатории, о том, какие инструменты, материалы и приборы потребуются радиолюбителю, чтобы самому приступить к исправлению сперва несложных, а затем и более серьезных повреждений аппаратуры. В книге популярно изложены назначение и принцип работы измерительных приборов, приводится инструкция по их использованию.

Внимание, которое уделено описанию измерительных приборов, не случайно. Эти приборы — надежные советчики радиолюбителя. Во многих случаях только с их помощью можно отыскать неисправность и наладить вышедший из строя приемник или другой аппарат.

Большое место отведено в книге описанию различных деталей, применяемых в радиоприемниках, оригинальным иллюстрациям, хорошо дополняющим текст.

Не касаясь отдельных незначительных недостатков можно сказать, что книга, безусловно, представляет большой интерес для начинающих радиолюбителей.

* * *

Хорошим пособием на эту же тему является выпущенная издательством «Связь» книга А. Соболевского и В. Ломановича **«Ремонт радиоприемников»****. Правда, она рассчитана на опытных радиолюбителей и работников радиомастерских.

В книге подробно рассматривается принцип работы радиоприемников, влияние режимов работы ламп и транзисторов на параметры и характеристики приемников. Описываются практические способы обнаружения неисправностей, методы налаживания отдельных узлов приемников, а также устройство и способы проверки резисторов, конденсаторов, трансформаторов, звукоснимателей, радиоламп и транзисторов и т. п. Значительное место уделено радиоизмерениям и измерительным приборам, без которых трудно работать и радиолюбителю, и радиомеханику.

К сожалению, книга не лишена отдельных недостатков. Некоторые схемы, например, УПЧ «ВЭФ Спидолы», комбинированного усилителя ПЧ для ЧМ и АМ и др., даны без номиналов деталей. На рис. 3.1 указаны резисторы типа ПТ, а в тексте о них ничего не сказано. Нет и полной расшифровки новой марки резисторов. Нет в тексте даже упоминания о типах переменных резисторов ВК, ТК, ПП. Разговор идет только о СП и СПО. То же самое можно сказать и о многих типах конденсаторов. Досадно, что авторы часто ссылаются на детали, которые давно уже не используются в конструкциях заводских приемников (диоды ДГ-Ц, Д7Ж, конденсаторы ЭТО и др.).

В такой книге, как «Ремонт радиоприемников», следовало бы, вероятно, более подробно остановиться на конструкциях современных вещательных приемников, рассказать о расположении деталей на шасси и общей компановке монтажа, о взаимозаменяемости деталей.

В целом же книга производит хорошее впечатление. Она принесет пользу радиолюбителям, особенно периферийным, которым зачастую трудно получить помощь квалифицированных специалистов.

К рецензируемым книгам о ремонте радиоприемников по своей тематике вплотную примыкает небольшая брошюра В. Ломановича **«Домашняя радиолаборатория»** ***, выпущенная тем же издательством. В этой брошюре, рассчитанной на самые широкие круги радиолюбителей, приведено описание самодельных измерительных приборов и источников стабилизированного питания для домашней лаборатории. Изготовление описываемых приборов вполне доступно радиолюбителю средней квалификации. Для постройки приборов не требуется дефицитных материалов и деталей.

Автор рассказывает не только о том, как изготовить измерительные приборы, но и как они работают. Здесь же дана методика измерений этими приборами, наиболее часто встречающихся в практике радиолюбителя. Описания приводятся по возрастающей сложности. Вначале описывается принцип действия различных радиоизмерительных приборов, затем последовательно рассказывается о простом авометре, о многопредельном приборе, приборах для проверки транзисторов, низкочастотном и высокочастотном генераторах, волномерах и гетеродинных индикаторах резонанса.

Цель, поставленная автором — помочь читателю, имеющему некоторый навык в радиомонтажных работах, построить для своей домашней лаборатории комплект измерительных приборов или какой-либо один из них, на наш взгляд, выполнена. Следует, однако, указать на то, что постройка даже всех приборов, описанных в брошюре, не завершает оснастку и оборудование серьезной радиолюбительской лаборатории. Это лишь первый шаг, который позволит по-настоящему творчески решать вопросы любительского конструирования и ремонта радиоаппаратуры.

* В. Труш, А. Гороховский. Азбука ремонта радиоприемников. Из-во «Связь», Москва, 1969.

** В. А. Ломанович, А. Г. Соболевский. Ремонт радиоприемников. Из-во «Связь», Москва, 1969.

*** В. А. Ломанович. Домашняя радиолаборатория. Из-во «Связь», Москва, 1970.

Новые книги

ЭНЦИКЛОПЕДИЯ ТРАНЗИСТОРНЫХ ПРИЕМНИКОВ

Так можно было бы, с полным основанием на то, назвать «Справочник по транзисторным радиоприемникам» И. Белова и Е. Дрызго, выпущенный в середине 1970 г. издательством «Советское радио» *. Следует отметить, что в предшествующие годы на данную тему было выпущено несколько подобных справочников, существенным недостатком которых явилось слишком беглое описание конструкции приемников и таких главных их элементов, как катушки индуктивности, трансформаторы НЧ, карты постоянных и переменных напряжений на электродах всех транзисторов, типы и параметры конденсаторов постоянной и переменной емкости, постоянных и переменных резисторов.

Справочник И. Ф. Белова и Е. В. Дрызго существенно отличается в лучшую сторону от своих предшественников как по количеству описываемых конструкций, так и по полноте изложения материала. Следует отметить, что на 520 страницах книги собраны все основные сведения о пятидесяти восьми (58!) транзисторных приемниках отечественного производства, в том числе, настольных и радиол, автомобильных и переносных, карманных и миниатюрных. Причем, по каждой из моделей даются описания основных технических данных, принципиальных схем покаскадно, элементов и деталей.

Кроме того, каждая конструкция снабжается схемой расположения деталей на монтажной плате, картами постоянных и переменных напряжений на электродах всех транзисторов, таблицами намоточных данных катушек индуктивности и схемами их включения, а также схемами распайки выводов катушек трансформаторов низкой частоты. Намоточные данные силовых и низкочастотных трансформаторов, основные параметры низкочастотных и высокочастотных транзисторов, блоков КПЕ, громкоговорителей, гальванических элементов и аккумуляторов, применяемых в описываемых приемниках, приведены в сводных таблицах, размещенных в конце книги.

Несомненным успехом авторов являются главы, где подробно описываются детали и узлы приемников, настройка приемника и измерение его основных параметров, а также методика обнаружения неисправностей и способы их устранения. Причем, авторам удалось умело совместить описания настройки приемника в лабораторно-цеховых условиях с использованием полного комплекта измерительной аппаратуры и в любительских условиях, когда имеется лишь авометр или тестер.

Уже из простого, далеко неполного перечисления основного содержания книги, видно, какой широкий круг вопросов осветили авторы названного справочника, причем сделали это они с большим знанием дела. К этому следует добавить, что И. Белов и Е. Дрызго буквально по крупицам собирали отдельные сведения, которые ранее не были опубликованы в массовой литературе, проделали огромную работу по изучению заводской технической документации на приемники, что и позволило им создать столь добротную книгу, включили в нее описания ряда конструкций, еще мало известных широким кругам радиолюбителей. Например, читатели узнают о приемнике «Сокол-2» выпуска 1965 г., представляющем собой модернизированную модель массового приемника «Сокол», отличающуюся внешним видом и диапазонами принимаемых волн (короткие вместо длинных).

В заключение следует отметить, что справочник написан конкретно и ясно, хорошо иллюстрирован схемами и штриховыми рисунками и дает полное представление самым широким кругам радиолюбителей о подавляющем большинстве отечественных транзисторных приемников. Несомненно, те, кому посчастливится приобрести один из 95 тыс. экземпляров этой книги (таков ее тираж), получат большое удовольствие от знакомства с ней. В этом большая заслуга не только авторов справочника, но и работников издательства «Советское Радио», много сделавших для того, чтобы книга стала такой, как она есть.

Хотелось бы надеяться, что авторы и издательство «Советское Радио» не остановятся на этом и в ближайшее время порадуют читателей обещанным продолжением данного справочника, в котором будут описаны последние модели отечественных транзисторных приемников, например, «ВЭФ-12», «ВЭФ-17», «Рига-103» и другие, а также новейшие детали и узлы к ним.

Инж. В. ВАСИЛЬЕВ

* Справочник по транзисторным радиоприемникам. Белов И.Ф., Дрызго Е. В., Изд.-во „Советское радио", 1970, стр. 520, ц. 1 р. 66 к.

ДЛЯ ВАС, ЧИТАТЕЛИ

Много книг, интересных для радиолюбителей и радиоспециалистов, намечает выпустить в 1971 году ордена Трудового Красного Знамени Военное издательство Министерства обороны СССР.

С интересом, нам кажется, встретят читатели и книгу Н. В. Боброва, Г. В. Максимова и В. И. Мичурина «Расчет радиоприемников», излагающую основы проектирования и расчета радиоприемников военного назначения. В этой книге рассказано о методике расчета входных цепей, усилителей высокой и промежуточной частоты на электронных лампах и транзисторах, регенеративных усилителей на туннельных диодах, двухконтурных параметрических усилителей и преобразователей.

Широкому кругу работников народного хозяйства, имеющих дело с измерительной техникой, полезен будет «Справочник по электро- и электронно-измерительным приборам» Г. П. Шкурина. В справочнике представлено более 1200 марок измерительных приборов серийного производства.

Большое место в плане издательства отводится выпуску литературы по радиоэлектронике. В частности, будет выпущена книга П. А. Агаджанова, Б. М. Горшкова и Г. Д. Смирнова «Основы радиотелеметрии», в которой рассматриваются основы телеметрии и методы регистрации и обработки телеметрической информации. Книга рассчитана не только на слушателей и студентов учебных заведений, но и на специалистов, занимающихся эксплуатацией и конструированием радиотелеметрических систем.

Выйдет в свет книга Э. Г. Пестова и Г. М. Лапшина «Квантовая электроника». Первая ее часть посвящена рассмотрению общих принципов квантовой электроники, работе квантовомеханических генераторов электромагнитных волн оптического диапазона (лазеров). Во второй части рассматривается практическое использование лазеров в передающих и приемных устройствах оптического диапазона волн, рассказывается о применении лазеров для нужд связи, радиолокации, навигации.

Для радиоспортсменов представит интерес книга С. Ф. Богатова и О. Г. Крюкова «Спортивное ориентирование». Читатели найдут в ней методические советы по организации, проведению и судейству соревнований по спортивному ориентированию на местности и подготовке спортсменов.

Н. БОРОЗДИНА

СОВРЕМЕННАЯ ЭЛЕКТРОГИТАРА

В журнале «Радио» уже публиковались описания любительских электрогитар. Автор данной статьи на основе изучения ряда профессиональных гитар дает рекомендации по конструированию более совершенной, по его мнению, электрогитары.

М. ГЛУХОВСКИЙ

В настоящее время популярность электрогитары непрерывно растет.

Для того, чтобы достичь гармонии звучания и внешней формы электрогитары, необходимо уделять внимание и ее внешнему виду. Электрогитара красива не причудливостью форм и пестротой раскраски. Ее красота — в простоте обводов, в гармоничности и соразмерности всех частей, в лаконизме цветовой гаммы чистых тонов (см. рисунок на 3-й стр. вкладки).

Гриф электрогитары обычно изготавливают вместе с пером из одного (монолитного или проклеенного) бруска твердого, хорошо выдержанного дерева. Основная особенность грифа — наличие анкерного стержня (рис. 1 в тексте), принимающего на себя часть нагрузки и позволяющего исправить форму грифа, если последний «поведет». Так как в домашних условиях затруднительно высверлить в грифе отверстие под анкер, можно рекомендовать конструкцию грифа, приведенную на вкладке (узел *1*). Ее удобство еще и в том, что легче высушить несколько тонких планок, чем один массивный брусок. Для упрощения конструкции можно изготовить перо отдельно, лишь бы его соединение с грифом было достаточно прочным.

Соединение грифа с корпусом (узел *2*) должно быть выполнено возможно более прочно. Для этого гриф вклеивают в паз длиной 70—80 и глубиной 10—12 *мм* на корпусе и фиксируют одним — двумя шурупами. Порожек электрогитары (узел 3, *а*) должен давать возможность регулировать высоту струн над грифом. Крайне желательно также иметь возможность регулировать мензуру каждой струны в отдельности. Для того, чтобы при работе вибратора струны на порожке не перетирались, под ними устанавливают ролики.

Перо грифа гитары может быть прямым или отогнутым (узел *4*), с одно- и двусторонним расположением колков (узел *5*). Прямое перо несколько проще в изготовлении и делает гитару более плоской, хотя и требует специальной скобы для предупреждения дребезжания струн. Двустороннее расположение дает возможность использовать более короткие струны, одностороннее позволяет распределить давление струн на гребенку более выгодным образом.

Вибратор электрогитары должен давать возможность изменять натяжение струн до двух полутонов в обе стороны. Известны попытки применения упрощенной конструкции вибратора (рис. 2 в тексте), позволяющего лишь в незначительной степени увеличивать натяжение струн, однако такую конструкцию нельзя считать удачной. Обычно же вибратор любой системы основан на принципе уравновешивания силы натяжения струн пружиной, при этом рукояткой можно сдвигать точку равновесия, меняя тем самым высоту звучания струн. Наиболее удачными следует считать вибраторы, конструкции которых показаны на рис. 3 и 4. К тому же они позволяют регулировать высоту рукоятки. Большинство вибраторов снабжены съемной рукояткой, которая крепится с помощью резьбы, или зажимается в цанге муфтой с конической резьбой (рис. 5). Некоторые электрогитары оборудованы вибратором с неснимающимся рычагом (рис. 6).

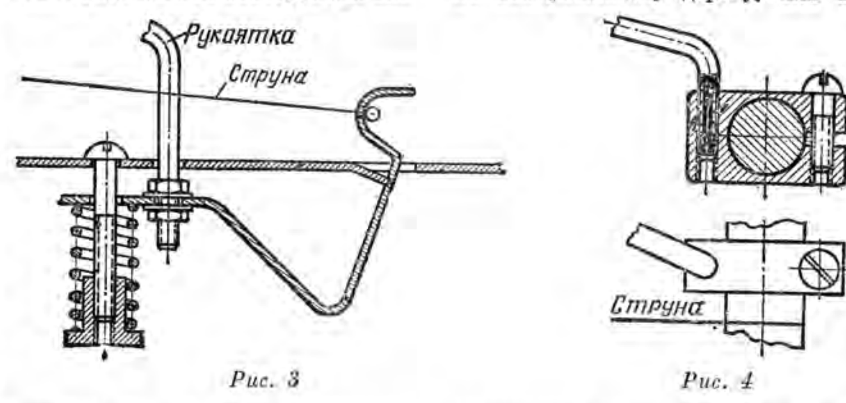


Рис. 3

Рис. 4

Отделку и покрытие электрогитар производят различными способами. Верхнюю часть грифа протравливают морилкой, нижнюю — покрывают лаком и тщательно полируют, так как от качества полировки во многом зависит удобство игры. Покрытие остальных частей отличается большим разнообразием. Полуакустические гитары часто покрывают прозрачным лаком непосредственно по полированному дереву, или по предварительно покрашенному нитрокраской. Иногда корпус покрывают синтетическими материалами.

Звучание гитары определяется характером колебаний струны и состоит из основного тона (рис. 7, сплошная линия) и обертонов (штриховая и штрих-пунктирные линии), уровень которых по отношению к основному тону повышается по мере приближения к порожку. Поэтому звукосниматель, расположенный у порожка, выделяет обертоны, а установленный ближе к грифу лучше воспроизводит основной тон. Уровень сигнала звукоснимателя пропорционален амплитуде колебания струны, которая выше у басовых струн, поэтому, вообще говоря, любой звукосниматель выделяет низшие частоты, а расположенный у грифа — в особенности, так как там амплитуда колебания струны максимальна. Поэтому характер звука электрогитары зависит от количества и расположения звукоснимателей, схемы их

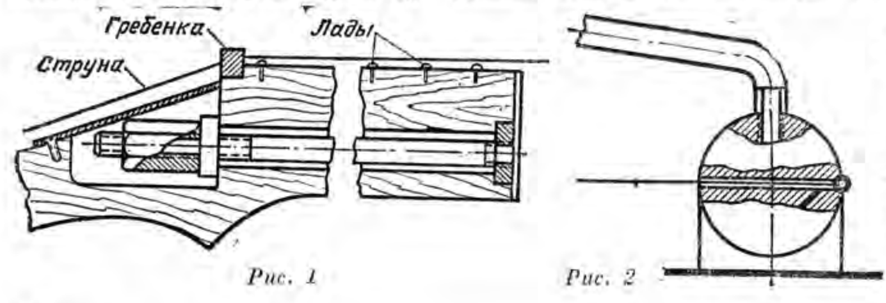


Рис. 1

Рис. 2

включения и применения фильтров высоких и низких частот.

На современной электрогитаре устанавливают от одного до четырех звукоснимателей. Хороший звукосниматель должен давать возможность регулировать силу звука каждой струны, что достигается применением вывинчивающихся магнитопроводов. Простейшими являются электрогитары с одним звукоснимателем (рис. 8, *а*), вмонтированным в конец грифа. В нижнем (по схеме) положении переключателя $П_1$ низшие частоты срезаются конденсатором C_1 и звучание электрогитары становится более резким. Наиболее распространены электрогитары с двумя звукоснимателями (рис. 8, *б*). Звукосниматель $Зв_1$, расположенный у грифа, выделяет низшие частоты гитарного диапазона (переключатель $П_1$ — в верхнем положении), звукосниматель $Зв_2$, установленный у порожка, лучше воспроизводит высшие частоты ($П_1$ — в среднем положении), при подключении обоих звукоснимателей ($П_1$ — в нижнем положении) достигается равномерное звучание по всему диапазону. Резистором R_1 регулируют громкость, цепочкой C_1R_2 можно срезать высшие частоты.

Для исполнителя, играющего в ансамбле как сольные, так и ритмовые партии, особенно удобным будет инструмент со схемой, изображенной на рис. 8, *в*. Резистором R_1 регулируют громкость только в положении *1* переключателя $П_1$ (аккомпанемент), при этом включен звукосниматель $Зв_1$. Остальные положения переключателя используются для сольной игры. Равномерное звучание по всему диапазону частот достигается включением обоих звукоснимателей (положение *2*), резкое — включением звукоснимателя $Зв_2$ (расположенного

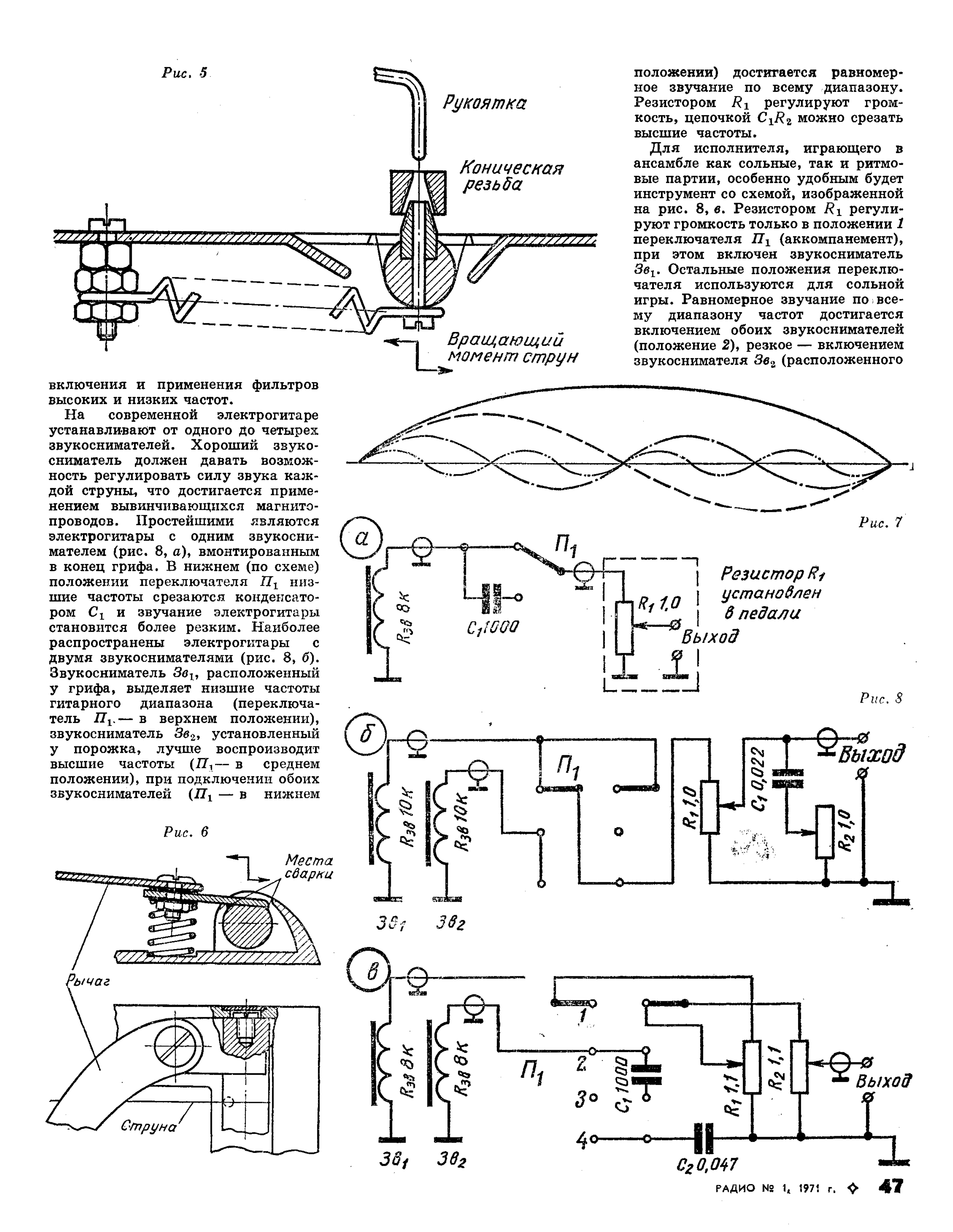


Рис. 5

Рис. 6

Рис. 7

Рис. 8

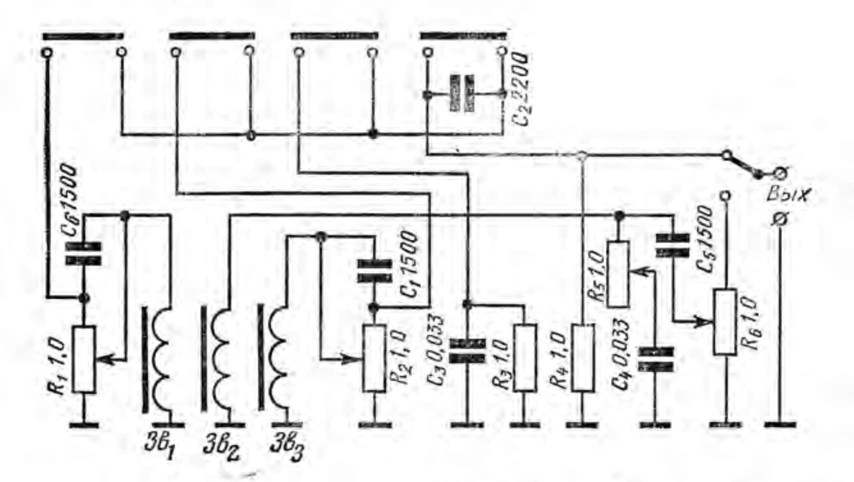


Рис. 9

у порожка), сигнал которого проходит через конденсатор C_1, чем срезаются низшие частоты (положение 3). Конденсатор C_2 срезает высшие частоты сигнала звукоснимателя $Зв_1$ (в положении 4).

Электрогитары чаще всего снабжены переключателями галетного типа, можно встретить также переключение тумблерами.

Значительно большее число тембровых окрасок звучания можно получить при наличии на электрогитаре трех звукоснимателей за счет различных комбинаций их включения и соединения друг с другом. Схемы таких гитар (рис. 9 и 10) принципиально ничем не отличаются от приведенных выше.

Встречаются электрогитары без переключателей, у которых сигналы звукоснимателей можно смешивать плавно (рис. 10).

Электрогитара подключается к усилителю экранированным коаксиальным кабелем с разъемом. Чаще всего разъем расположен на торце корпуса гитары. Однако более удачным следует считать расположение его на лицевой панели гитары.

По характеру использования в ансамбле электрогитары подразделяются на соло, ритмовые и басы. Если басы резко отличаются от двух первых характером звучания, отсутствием вибратора, большей мензурой, толщиной и количеством струн (хотя последнее не столь характерно, так как существуют и шестиструнные басы), различие между соло- и ритм-гитарами значительно менее выражено, они всегда взаимозаменяемы в ансамбле, можно сказать даже, что это различие, в основном, зависит от характера требований исполнителя. Определенно можно сказать, что для исполнения сольной партии удобнее несколько уплощенный гриф, который может быть шире и массивнее ритмового, требуется значительная глубина вибрато (до двух полутонов в обе стороны) и наличие на грифе не менее 20 ладов; позиционный переключатель, который обеспечивает 3—4 тембровые окраски, достаточно резко отличающиеся друг от друга. Ритм-гитара должна иметь возможно более тонкий гриф с закругленной поверхностью; вполне достаточно наличия 18 ладов и глубины изменения частоты в четверть тона в обе стороны; более удобным является вибратор с рычагом, который можно прижимать локтем. Желательно иметь возможно больший выбор тембровых окрасок, могут быть полезными плавные регуляторы тембра, почти ненужные солисту. Для пиццикатного звучания ритм-гитары необходима сурдина.

Профессиональные электрогитары характерны не сложностью схемы, а тщательностью изготовления и продуманностью с «музыкальной» точки зрения. Поэтому дальнейшее усовершенствование электрогитары будет идти, скорее всего, по линии улучшения схем, что открывает широкий простор для творчества радиолюбителей.

1 — перо, 2 — гребенка, 3 — гриф, 4 — корпус, 5 — звукосниматели, 6 — порожек, 7 — сурдина, 8 — вибратор, 9 — рукоятка вибратора.

Узел 1. Составной гриф гитары.

Узел 2. Крепление грифа на корпусе.

Узел 3. Порожек (а) и сурдина (б). 1 — винты, регулирующие высоту струны над грифом, 2 — устройство для регулирования мензуры струны с роликом, 3 — губчатая резина, 4 — винты подвижного крепления сурдины к порожку, 5 — устройство для фиксации сурдины.

Узел 4. Отогнутое (а) и прямое (б) перо. 1 — струны, 2 — скоба.

Узел 5. Расположение колков на грифе: а — перо с двусторонним расположением колков, б и в — перо с односторонним расположением колков.

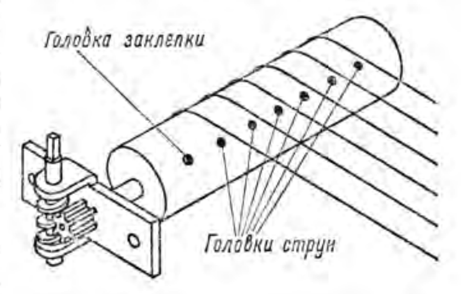
Рис. 10

ОБМЕН ОПЫТОМ

МЕХАНИЧЕСКИЙ ВИБРАТОР

Необходимым узлом современной электрогитары является устройство механического вибратора. Одна из возможных конструкций этого устройства описана, например, в статье «Электрогитара» («Радио» 1969, № 12, стр. 25).

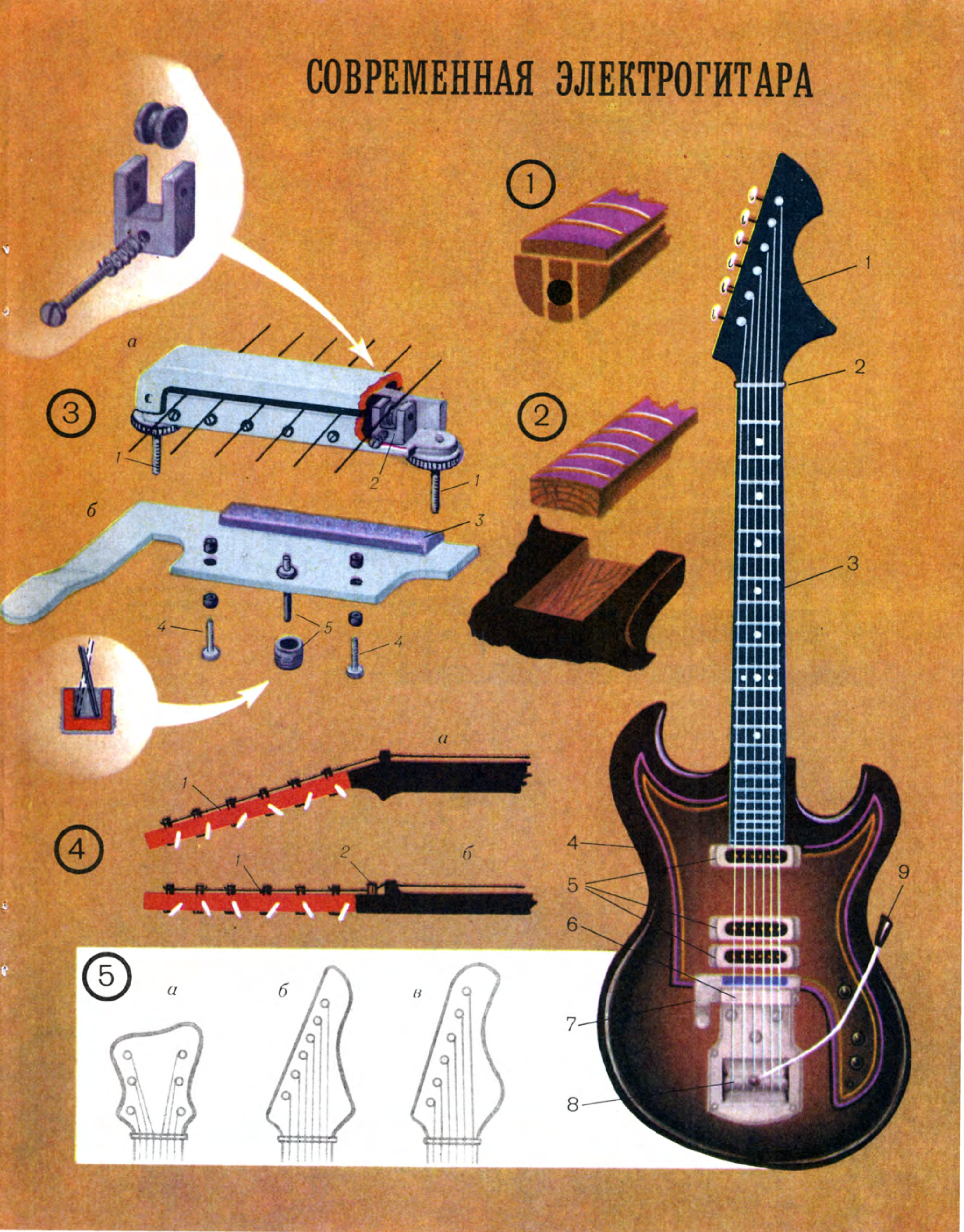
Я предлагаю более простую конструкцию механического вибратора (см. рисунок).



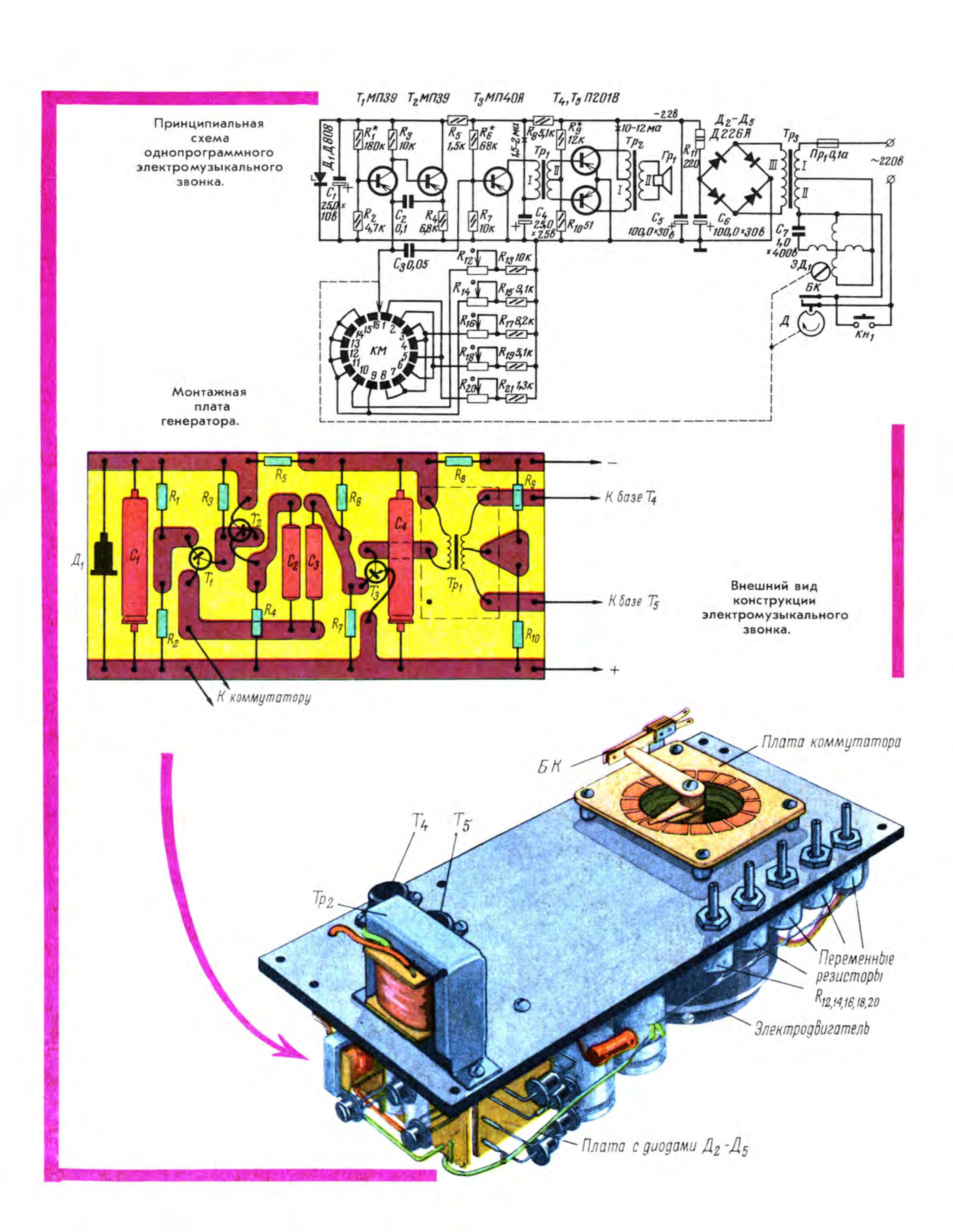
В ней использованы дюралюминиевый барабан с отверстиями для струн и заклепки и червячная передача, изготовленная из колка гитары. К червячной передаче прикреплена рукоятка из прутка нержавеющей стали. Конец прутка слегка расплющен и в нем высверлено отверстие, которому затем придана (лобзиком или надфилем) квадратная форма. После установки прутка на ось червяка последняя расклепана.

Барабан укреплен на деке гитары с помощью стоек, привинченных к деке шурупами.

г. Пермь **В. МОЛОТИЛОВ**



СОВРЕМЕННАЯ ЭЛЕКТРОГИТАРА
1
2
3
а
1
2
1
б
3
4
5
4
а
1
4
1
2
б
5
а
б
в
1
2
3
4
5
6
7
8
9



Принципиальная схема однопрограммного электромузыкального звонка.

Монтажная плата генератора.

Внешний вид конструкции электромузыкального звонка.

ЭЛЕКТРОМУЗЫКАЛЬНЫЙ ЗВОНОК

Инж. И. КОЗЛОВ

Предлагаем сделать электромузыкальный звонок, который взамен резкого звука обычного электрического звонка «исполняет» одну или несколько музыкальных мелодий. Его принципиальная схема и конструкция показаны на вкладке.

Электромузыкальный звонок состоит из тонального генератора напряжения пилообразной формы, усилителя низкой частоты с выходной мощностью около 0,6 *вт* и коммутатора. Тональный генератор на транзисторах T_1 и T_2 выполнен по схеме несимметричного мультивибратора. Питание его стабилизировано с помощью кремниевого стабилитрона $Д_1$. Создающееся на конденсаторе C_3 пилообразное напряжение подается на вход двухкаскадного усилителя низкой частоты на транзисторах T_3, T_4 и T_5. Нагрузкой двухтактного выходного каскада усилителя служит электродинамический громкоговоритель $Гр_1$.

Питание генератора и усилителя производится от мостового выпрямителя на диодах $Д_2 - Д_5$, включенного во вторичную обмотку силового трансформатора $Тр_3$. Фильтр $R_{11}C_5C_6$ служит для сглаживания пульсаций выпрямленного тока. Управление тональным генератором осуществляется коммутатором. Работает он следующим образом. При кратковременном нажатии кнопки $Кн_1$, установленной у входной двери, на первичную обмотку силового трансформатора подается напряжение электросети, включается электродвигатель $ЭД_1$ с редуктором, который приводит во вращение укрепленный на его оси диск *Д*. Контакты *БК* блокируют цепь питания трансформатора. Выключение электрозвонка произойдет только после полного оборота диска *Д*.

С электродвигателем механически связан коммутатор *КМ*. Он то и производит программное переключение цепочек резисторов $R_{12} - R_{21}$ в цепи тонального генератора, обеспечивая исполнение музыкальной мелодии.

Механизм коммутатора в разрезе показан на рис. 1 в тексте. На оси *1* редуктора электродвигателя имеется изоляционная насадка *2*, на которой укреплены контактные пружины *7*. Когда электродвигатель работает, контактные пружины скользят по плате коммутатора *10*, включая в управляющую цепь тонального генератора частотозадающие цепочки резисторов. Показанная на принципиальной схеме (см. вкладку) коммутация соответствует «исполнению» электромузыкальным звонком фрагмента из популярной песенки «Капитан, капитан, улыбнитесь». При этом настройка цепочек резисторов, управляющих частотой тонального генератора, должна соответствовать звукам: $R_{12}R_{13}$ — «ля», $R_{14}R_{15}$ — «си» первой октавы, $R_{16}R_{17}$ — «до», $R_{18}R_{19}$ — «ми» и $R_{20}R_{21}$ — «соль» второй октавы.

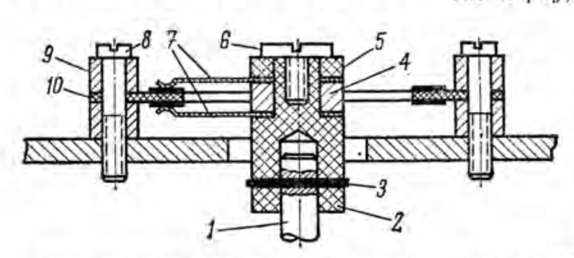
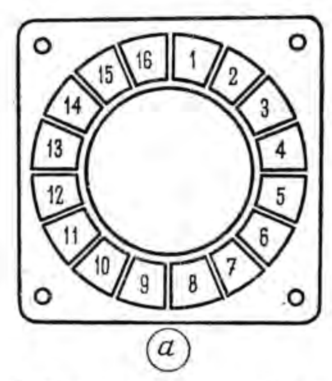


Рис. 1. Конструкция коммутатора: 1 — ось редуктора электродвигателя, 2 — изоляционная насадка, 3 — штифт, 4 — токопроводящая прокладка, 5 — изоляционная прокладка, 6 — стяжной винт, 7 — контактные пружины, 8 — стяжной винт-стойка, 9 — трубка-стойка, 10 — плата коммутатора.

Плата коммутатора изготовлена из двустороннего фольгированного стеклотекстолита (или гетинакса), а контактные пружины из фосфористой бронзы. Для стабильности музыкального строя места соприкосновения контактных пружин с платой коммутатора желательно посеребрить.

Плата коммутатора (рис. 2) квадратная размерами 80×80 *мм*, с отверстием диаметром 45 *мм* в середине. С одной стороны она по окружности разделена на 16 равных секторов, которые соединяют в соответствии со схемой. Зазоры между секторами шириной 0,5—1 *мм* прорезаны скальпелем. С другой стороны по окружности сделано токосъемное кольцо. Размеры деталей коммутатора определяются габаритами имеющегося электродвигателя с редуктором, который должен обеспечивать полный оборот выходной оси за 7—10 секунд. В описываемой конструкции коммутатора звонка использован электродвигатель типа РД-09 с замедляющим редуктором 1 : : 137.



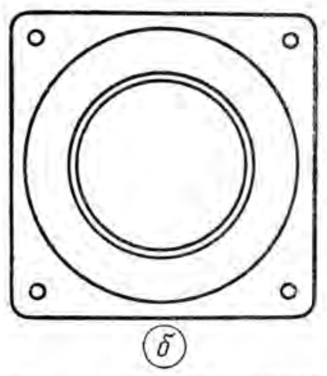


Рис. 2. Плата коммутатора: а — вид сверху, б — вид снизу.

Данные постоянных резисторов и конденсаторов звонка указаны на принципиальной схеме. Переменные резисторы частотозадающих цепочек (R_{12}, R_{14}, R_{16}, R_{18}, R_{20}) типа СПО-0,5 сопротивлением 1,5—2 *ком*. Громкоговоритель типа 1ГД-18. Трансформатор $Тр_1$ изготовлен на базе сердечника согласующего трансформатора от радиоприемника «Селга»; обмотка *I* содержит 1000 витков, а обмотка *II* — 300×2 витков провода ПЭЛ 0,1. Для выходного трансформатора $Тр_2$ использован сердечник сечением 1,2 $см^2$. Его обмотка *I* имеет 500×2 витков провода ПЭЛ 0,1, обмотка *II* — 55 витков провода ПЭЛ 0,31. Данные силового трансформатора $Тр_3$: сердечник сечением 6 $см^2$, обмотка *I* — 1000 витков про-

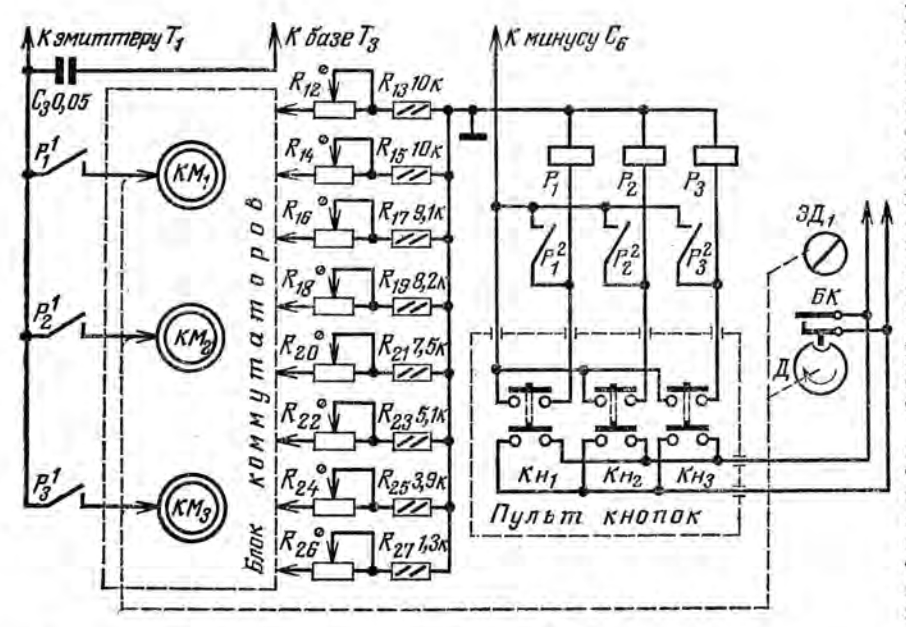


Рис. 3. Схема коммутатора трехпрограммного звонка.

вода ПЭЛ 0,15, обмотка *II* — 1200 витков провода ПЭЛ 0,15, обмотка *III* — 270 витков провода ПЭЛ 0,23.

Статический коэффициент усиления $B_{ст}$ транзисторов T_1 — T_3 — не менее 30, транзисторов T_4 и T_5 около 25. Транзисторы T_4 и T_5 надо подобрать с возможно близкими коэффициентами усиления.

Налаживание конструкции начинают с проверки усилителя низкой частоты. Для этого целесообразно выпрямитель временно заменить тремя соединенными последовательно батареями КБС-Л-0,50. Конденсатор C_3 следует отпаять от эмиттера транзистора T_1 и через него подать на вход усилителя низкочастотный сигнал от радиоприемника или электропроигрывателя. Правильно собранный усилитель начинает работать сразу. Подбирая резистор R_9, добиваются максимальной громкости сигнала при минимальных искажениях. При подключении выпрямителя выходная мощность усилителя должна увеличиться за счет повышения питающего напряжения.

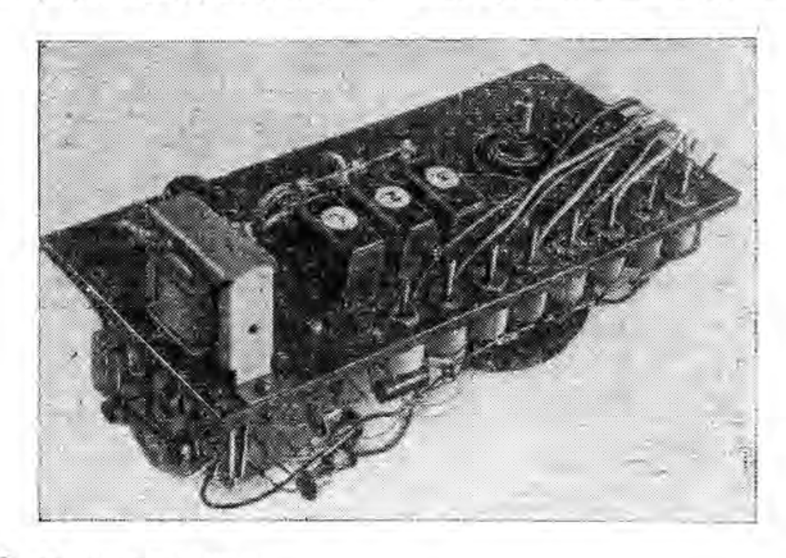
Генератор испытывают и налаживают при включенном выпрямителе. Вначале проверяют работу стабилизатора $Д_1$: при изменении напряжения электросети от 220 до 100 *в* (это можно сделать с помощью ЛАТР) напряжение стабилизации должно составлять 7—8 *в*. Затем восстанавливают соединение конденсатора C_3 с эмиттером транзистора T_1, а вместо коммутатора временно включают последовательно соединенные переменный резистор на 12—15 *ком* и постоянный резистор на 1 *ком*. Нормально работающий генератор должен генерировать при любом положении движка переменного резистора. В противном случае необходимо подобрать резистор R_1 или заменить транзистор T_1.

После этого приступают к настройке частотозадающих цепочек резисторов коммутатора. Для этого, отключив питание электродвигателя, вручную устанавливают пружинные контакты коммутатора последовательно на секторы *10*, *9* (*11* или *12*), *4* (или *7*), *2* (или *6*), *1* (или *5*), устанавливая при этом движки резисторов R_{12}, R_{14}, R_{16}, R_{18} и R_{20} в положения, соответствующие выбранным частотам генератора. Настройку удобно производить по звукам рояля или гитары.

Звонок может быть многопрограммным, с раздельными вызывными кнопками. Схема коммутатора на три музыкальных сигнала показана на рис. 3, а общий вид такого звонка на рис. 4 (без коммутирующих плат на оси редуктора). Коммутирующие платы, аналогичные плате однопрограммного звонка, надо смонтировать в виде этажерки на стойках, а их контактные пружины — на общей изоляционной насадке на оси редуктора. Данные резисторов частотозадающих цепочек R_{12} — R_{27} (число их может быть меньше или больше) рассчитаны на генерацию тональным генератором колебаний, соответствующих звукам от «соль» первой октавы до «соль» второй октавы. Звуковые мелодии определяются вкусами конструкторов электромузыкальных звонков.

Выбор мелодии, а вместе с тем и подача музыкального сигнала, осуществляется кнопками $Кн_1$ — $Кн_3$. При нажатии одной из них, например, кнопки $Кн_1$, подается питание на обмотку реле P_1, которое при этом самоблокируется контактами P_1^2, а контактами P_1^1 подключает коммутатор $КМ_1$ к тональному генератору. Электромагнитные реле P_1 — P_3 типа РСМ-1 (паспорт Ю. 171.81.22). Добавив еще три таких же реле, включив их параллельно основным, можно будет переключать одновременно и громкоговорители, установленные в разных помещениях.

Рис. 4. Внешний вид устройства с трехпрограммным звуковым сигналом.



КОДОВЫЕ ЗАМКИ

После публикации в нашем журнале статьи В. Прокудина «Кодовый замок» («Радио», 1968, № 7) редакция получила много откликов, в которых читатели делятся опытом конструирования и эксплуатации подобных замков.

Как сообщают авторы некоторых писем, этот замок имеет «уязвимые» места. Не вдаваясь в тонкости сути дела, скажем лишь, что человек, знакомый с принципом действия замка, все же сможет его открыть, даже не зная условного кода. Как устранить этот незаметный на первый взгляд недостаток? Нужно несколько изменить систему включения контактных групп электромагнитных реле кодирующего устройства,— отвечают на этот вопрос С. Стрижигодский и А. Сичкарь из города Рубежное Луганской области, В. Осипов из Одессы, В. Медведев из Новополоцка Витебской области и другие читатели нашего журнала. Схему этого замка с изменениями, предложенными С. Стрижигорским и А. Сичкарь, мы полностью воспроизводим на рис. 1.

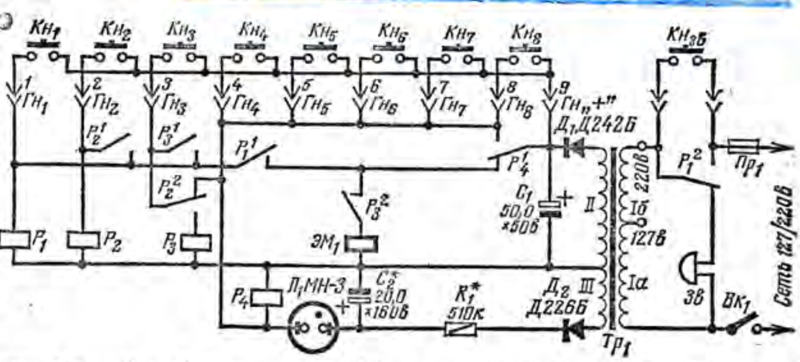


Рис. 1.

По сравнению с замком, описанным В. Прокудиным (см. схему на 4-й странице вкладки журнала «Радио» № 7 за 1968 г.), изменились только места включения контактов P_1^1 реле P_1 и контактов P_4^1 реле P_4. Принцип работы и детали замка остались прежними, но открыть замок, не зная кода, практически невозможно, так как при нажатии некодированных кнопок реле P_4 будет срабатывать, блокироваться своими контактами P_4^1 и одновременно разрывать цепь питания обмоток реле P_1, P_2, P_3 и электромагнита $ЭМ_1$.

В других письмах читатели предлагают иные варианты кодовых замков, делятся опытом совершенствования ранее описанных. Учитывая ограниченный объем журнала, мы отобрали два письма, которые и публикуем здесь. Одновременно редакция благодарит всех читателей, приславших свои замечания и предложения по кодовым замкам.

...на электромагнитных реле

Замок, собранный по предлагаемой схеме (рис. 2), безотказно работает более трех лет. Кодирование замка основано на строгой последовательности включения четырех реле, начиная (по схеме) с реле P_1.

Реле P_1 срабатывает (после замыкания $Вк_1$) при одновременном нажатии кнопки «Звонок» и кнопки, соответствующей первой цифре кода (по схеме — кнопки «1») и самоблокируется контактами P_1^1 и P_1^2. Обе кнопки можно отпустить. Контакты P_1^2 подготовили реле P_2 к срабатыванию. Теперь необходимо нажать кнопку, соответствующую второй цифре кода (в нашем случае кнопку «2»), а затем кнопку третьей цифры кода («3»). При нажатии кнопки последнего, четвертого знака кода, контакты P_4^2 реле P_4 включают электромагнит $ЭМ_1$ — и замок откроется.

Чтобы установить другой код, например «7958», надо вилку проводов кнопки «7» вставить в гнезда $Гн_{1,2}$, кнопки «9» — в гнезда $Гн_{3,4}$, кнопки «5» — в гнезда $Гн_{5,6}$, кнопки «8» — в гнезда $Гн_{7,8}$, а вилки проводов оставшихся кнопок в гнезда $Гн_{9,10}$ — $Гн_{17,18}$.

Пульт управления
Кодирующие кнопки
Кнопки сброса

Рис. 2.

При нажатии кнопки, не соответствующей коду, срабатывает реле P_5, а его контакты P_5^1 обесточивают кодирующие реле — вся система приходит в исходное положение. После того, как замок откроется, силовой трансформатор $Тр_1$ отключается от сети нажатием кнопки сброса «0» или размыканием контактов выключателя $Вк_1$, находящихся в притворе двери: дверь закрыта — контакты $Вк_1$ замкнуты, дверь открыта — контакты $Вк_1$ разомкнуты.

Напряжение и ток, на которые должен быть рассчитан выпрямитель, зависят от реле и электромагнита, используемых для замка.

П. КОКОВИН

г. Актюбинск

...на триггерах

Предлагаемый замок, схема которого показана на рис. 3, выполнен на трех бесконтактных логических элементах — триггерах и двухкаскадном усилителе тока. Первый триггер образуют транзисторы T_1 и T_2, второй — транзисторы T_4 и T_5, третий — транзисторы T_6 и T_7. В усилителе тока работают транзисторы T_8 и T_9. Управление замком производится десятью кнопками $Кн_1$ — $Кн_{10}$. Все устройство питается от сети переменного тока напряжением 220 *в*.

Условимся считать, что триггеры находятся в нулевом состоянии, когда транзисторы T_1, T_4 и T_6 открыты и потенциал на их коллекторах равен нулю.

При включении питания все триггеры должны принять нулевое состояние, чтобы не было ложного срабатывания замка. Это достигается с помощью конденсатора C_1 и диодов $Д_1$ и $Д_2$. При подаче напряжения конденсатор C_1 начинает заряжаться через резистор R_1. При этом транзистор T_1 открывается, а транзистор T_2 закрывается. В это время, следовательно, первый триггер находится в нулевом состоянии. Второй и третий триггеры тоже принимают нулевое состояние. Замок готов к работе.

Нажимаем первую кнопку условного кода, в нашем примере — кнопку $Кн_4$. При этом на базу транзистора T_2 подаем сигнал, первый триггер опрокидывается и принимает единичное состояние, а диод $Д_1$ и промежуточный транзистор T_3 закрываются. Теперь возможно опрокинуть второй триггер, нажав следующую кнопку кода — кнопку $Кн_9$, а затем и третий триггер, нажав третью кнопку кода — кнопку $Кн_2$. При замыкании контактов кнопки $Кн_2$ сигнал подается и на базу транзистора T_3, но он будет в закрытом состоянии, так как на эмиттере тоже отрицательный потенциал. Как только третий триггер опрокинется, напряжение коллектора транзистора T_6 окажется приложенным к базе транзистора T_8, который откроется сам, откроет транзистор T_9 и включит электромагнит $ЭМ_1$, связанный с защелкой замка. Чтобы замок вернуть в исходное положение, его надо обесточить или подать сигнал на базу транзистора T_1. Любой из этих вариантов осуществляется парой контактов открывающейся дверью.

Так происходит нормальная работа замка.

Теперь допустим, что первой была нажата кнопка $Кн_9$. В этом случае все триггеры останутся в нулевом состоянии. Хотя при этом второй триггер и начнет опрокидываться, но открытый диод $Д_1$ будет препятствовать увеличению напряжения на коллекторе транзистора T_4 до питающего напряжения, и замок будет в исходном положении. То же произойдет, если первой будет нажата кнопка $Кн_2$.

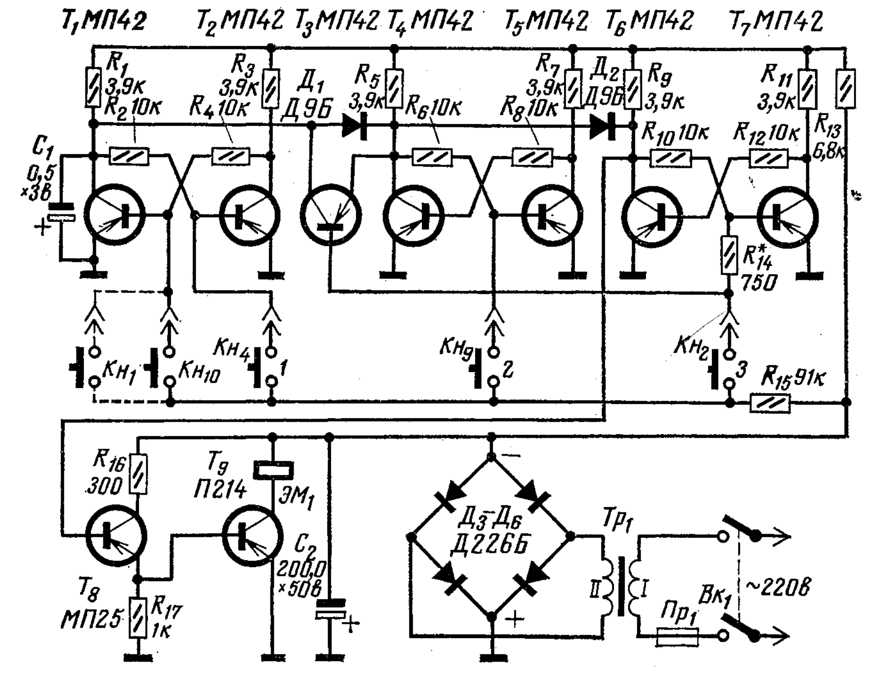


Рис. 3.

Рассмотрим еще два возможных варианта. Допустим, что первой была нажата кнопка $Кн_4$. Первый триггер опрокинулся в единичное состояние. Затем была нажата кнопка $Кн_2$. Третий триггер при этом не опрокинулся, а открывшийся транзистор T_3 опрокинул первый триггер в нулевое состояние — замок вернулся в нулевое состояние. Допустим, что при этом же коде кнопки $Кн_4$ и $Кн_9$ были нажаты в правильной последовательности, но пóтом была нажата не $Кн_2$, а какая-то из остальных кнопок. Замок также вернется в исходное положение, потому что на базу транзистора T_1 будет подан сигнал, опрокидывающий первый триггер в нулевое состояние. То же произойдет и в том случае, если первой нажать кнопку $Кн_4$, а потом любую другую.

Конденсатор C_1 не повлияет на переход первого триггера из нулевого состояния в единичное, так как время его заряда намного меньше времени замыкания контактов кнопки $Кн_4$. При опрокидывании этого триггера из единичного состояния в нулевое происходит разряд конденсатора через открывающийся транзистор T_1. И в этом случае время его разряда намного меньше времени замыкания контактов управляющей кнопки.

Конструкция замка произвольная. Сопротивление резистора R_{14} может быть в пределах от 200—860 *ом*. Конденсатор C_1 типа ЭМИ, C_2 типа К50-3. Емкость конденсатора C_2 уменьшать нельзя. Транзисторы типа МП42 можно заменить любыми подобными им низкочастотными маломощными транзисторами; МП25 — транзистором типа МП26; П214 — транзисторами типов П216, П217 с любым буквенным индексом.

Электромагнит готовый или самодельный, описанный в «Радио» № 7 за 1968 г. Там же приведены и данные силового трансформатора (не наматывают только обмотку *III*).

Если все детали исправны и нет ошибок в монтаже, замок настройки не требует.

Б. ЛОГИНОВ

г. Алма-Ата

ОКРАСКА ОРГАНИЧЕСКОГО СТЕКЛА

В распоряжении радиолюбителей бывает обычно бесцветное органическое стекло. Если такому органическому стеклу придать соответствующий цвет, то его можно использовать для декоративной отделки радиоаппаратуры.

Известно несколько способов окрашивания органического стекла. Некоторые из этих способов требуют приспособлений для распыления краски, другие — применения пожароопасных или ядовитых материалов, например, метилового спирта. Качество же окраски в большинстве случаев оказывается недостаточным. Ниже приводятся способы окрашивания поверхности органического стекла, отличающиеся простотой и дающие яркие прозрачные или полупрозрачные оттенки.

Таблица 1

Вода	—1 л
Спирт (этиловый, бутиловый или бензиловый)	—0,02—0,3 л
Стиральный порошок «Новость»	—2—3 г
Дисперсный краситель	—5—7,5 г

ПРИМЕЧАНИЕ. Этиловый спирт можно заменить денатурированным.

Таблица 2

№ п/п	Наименование красителя	ГОСТ или ТУ
1	Дисперсный желтый прочный 2К	ТУ МХП 2504-51
2	Дисперсный оранжевый Ж	СТУ 36-13 № 778-62
3	» алый Ж	ГОСТ 7528-55
4	» красный 2С	ВТУ УХП Р-32-59
5	» фиолетовый К	ТУ ИГУХП-20-57
6	» синий К	ГОСТ 7528-55
7	» зеленый 4С	ВТУ УХП 125-61
8	» зеленый 25	ВТУ УХП 124-63

В основе способа поверхностного крашения органического стекла лежит обработка его в водно-спиртовых растворах дисперсных красителей. Состав раствора для крашения приведен в табл. 1. В качестве дисперсных красителей следует использовать наиболее светостойкие красители, изготовление которых освоено отечественной промышленностью (см. табл. 2).

Для приготовления раствора смешивают дисперсный краситель, стиральный порошок и спирт и разбавляют горячей водой до требуемого объема. После тщательного перемешивания раствор фильтруют через капроновую ткань (или через двойной слой капроновых чулок).

Одним из основных требований получения качественного крашения является предохранение раствора от загрязнения, периодическая его фильтрация (в случае длительной повторной работы) и добавление спирта по мере расходования.

Перед крашением органического стекла его поверхность тщательно очищают промывкой бензином (или денатурированным спиртом), сушат и погружают на 10—15 минут в раствор имеющегося в розничной продаже моющего средства «Универсал» (около 1 г на 1 л воды). Температура раствора должна быть в пределах 50—60° С. Затем изделие тщательно прополаскивают в холодной воде и немедленно переносят в раствор для крашения.

Температурный режим крашения может быть установлен опытным путем. Наилучшие результаты крашения получаются при температурах раствора порядка 40—80° С.

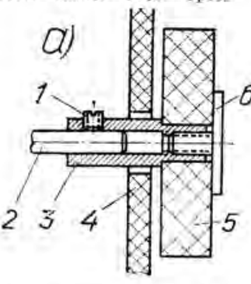
Крашение ведут до требуемого оттенка окраски. Для увеличения или уменьшения глубины окраски период крашения можно увеличивать или сокращать. После окончания крашения изделие тщательно промывают в холодной воде и сушат.

Следует помнить, что интенсивность окраски со временем нахождения в растворе увеличивается сначала быстро, а затем медленнее. Необходимыми условиями получения равномерной окраски при поверхностном крашении органического стекла, наряду с выполнением вышеуказанных технологических режимов, являются: отсутствие царапин и разного рода дефектов на поверхности, свободное расположение изделия в ванне в подвешенном состоянии, тщательное предохранение деталей от загрязнений и перемешивание красильного раствора.

Б. ШАЛАЕВ

КРУГЛЫЕ РУЧКИ УПРАВЛЕНИЯ

Конструкции ручек управления, изображенные на рисунке, удобны в тех случаях, когда органы управления выведены на боковые стенки радиоприемника, магнитофона и т. п. В таких случаях вылет осей органов управления за пределы стенок нежелателен по конструктивным соображениям, поэтому приходится применять ручки управления, крепление которых на осях производится внутри корпуса.



Круглые ручки управления: а и б — варианты конструкций ручек; 1 — стопорный винт (М3, М4); 2 — ось органа управления (верньера, переменного резистора); 3 — втулка, Д16-Т, ЛС59-1; 4 — стенка корпуса приемника; 5 — диск ручки, органическое стекло, полировать; 6 — винт декоративный, Д16-Т, головку полировать; 7 — втулка, органическое стекло; 8 — накладка, органическое стекло, полировать.

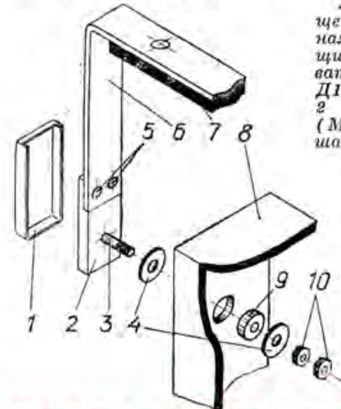
Ручку, изображенную на рис. *а*, можно изготовить из органического стекла (диск) и дюралюминия (втулка и винт). Детали второго варианта ручки (рис. *б*) можно изготовить из цветного непрозрачного оргстекла, а затем склеить их вместе клеем на основе дихлорэтана.

Изготовление круглых деталей, входящих в конструкцию ручек, уже описано в «Технологических советах» (см. «Радио», 1967, № 4).

ПОВОРАЧИВАЮЩАЯСЯ РУЧКА

Для переноски портативной радиоаппаратуры широко используют поворачивающиеся ручки. Одна из простых ручек подобного рода изображена на рисунке. Она представляет собой П-образную скобу *6*, на концах которой с помощью заклепок *5* закреплены накладки *2* с ввинченными в них шпильками *3*. Шпильки могут поворачиваться во втулках *9*, запрессованных в боковые стенки корпуса прибора. Шайбы *4* служат для создания зазора между скобой ручки и корпусом, а гайки *10* — для устранения самопроизвольного выпадения штифтов во время переноски (вторые гайки используются в качестве контрящих).

Декоративные крышки *1*, изготовленные методом штамповки (см. «Технологические советы» в «Радио», 1970, № 10), приклеивают клеем БФ-2 к накладкам *2* в последнюю очередь. Для большей надежности работы ручки шпильки *3* после завинчивания их в накладки *2* необходимо расклепать с обратной стороны накладок и запилить напильником заподлицо.



Устройство поворачивающейся ручки: 1 — декоративная крышка, АМцА-П толщиной 0,8—1 мм, полировать, 2 шт; 2 — накладка, Д16А-Т толщиной 3—4 мм, 2 шт; 3 — шпилька М3 (М4), сталь, 2 шт; 4 — шайба, гетинакс или текстолит толщиной 0,8—1 мм, 4 шт; 5 — заклепка, 4 шт; 6 — скоба ручки, сталь 10 толщиной 1,5—2 мм; 7 — накладка, органическое стекло, гетинакс толщиной 3—5 мм; 8 — корпус приемника, магнитофона; 9 — втулка, латунь, бронза, дюралюминий, 2 шт; 10 — гайка М3 (М4), 4 шт.

В. ФРОЛОВ

БЕСТРАНСФОРМАТОРНЫЙ ДВУХТАКТНЫЙ УСИЛИТЕЛЬ МОЩНОСТИ

Разговор о двухтактном усилителе мощности начат в ноябрьском номере «Радио» минувшего года. Надеемся, что тот Практикум помог вам смонтировать усилители НЧ, позволяющие с достаточной громкостью воспроизводить грамзапись. Сегодняшний Практикум — продолжение разговора о таком же усилителе мощности, но бестрансформаторном.

Если в двухтактном усилителе мощности применить транзисторы структур *p-n-p* и *n-p-n*, то отпадает надобность в фазоинверсном устройстве. Именно так чаще и поступают радиолюбители, конструируя усилители НЧ с выходным двухтактным бестрансформаторным каскадом.

Для наших опытов с таким каскадом потребуются низкочастотные маломощные германиевые транзисторы с проводимостью *p-n-p* типа МП39—МП42 и *n-p-n* типа МП35—МП38 или кремниевые транзисторы *p-n-p* типа МП114—МП116 и *n-p-n* типа МП111—МП113. Оба транзистора в каскаде должны быть или германиевыми или кремниевыми и иметь близкие по значениям коэффициенты статического усиления $B_{ст}$ и обратные токи коллекторов $I_{ко}$.

Напоминаем: *n-p-n* транзисторы работают точно так же, как *p-n-p* транзисторы, только для них полярность включения источника питания должна быть обратной. Транзистор *n-p-n* открывается, когда на его базу относительно эмиттера подается положительное напряжение. Разница в обозначении на схемах транзисторов обеих структур заключается лишь в том, что стрелка эмиттера *n-p-n* транзистора обращена не к базе, а от базы, что символизирует обратную, по сравнению с *p-n-p* транзистором, электропроводимость прибора.

Для питания усилителя потребуются две батареи КБС-Л-0,50. Нагрузкой усилителя может служить электродинамический громкоговоритель мощностью 0,5—1 *вт*, например, типа 1ГД-18.

Транзисторы, батареи и громкоговоритель соедините по схеме, показанной на рис. 1. На вход усилителя подайте от радиотрансляционной сети низкочастотный сигнал напряжением 3—4 *в*, используя для этого делитель напряжения. Для сети напряжением 30 *в* сопротивление постоянного резистора (на схеме рис. 1—R_1) делителя должно быть 20—30 *ком*, для сети напряжением 15 *в* — 10—15 *ком* (подробнее о делителе напряжения радиосети мы говорили на предыдущем Практикуме). Если транзисторы исправны, то при таком входном сигнале громкоговоритель, включенный на выход усилителя, должен звучать громко. По мере уменьшения входного напряжения громкоговоритель станет работать все тише, а при совсем слабом входном сигнале появятся заметные на слух искажения.

Выключите питание, исключите из усилителя один из транзисторов, отпаяв, например, его выводы базы и эмиттера от точек *а* и *б*, включите питание и снова подайте на вход усилителя первоначальный сигнал. Как теперь звучит громкоговоритель? Значительно тише и с сильными искажениями. Проведите такой же опыт с другим транзистором — результат будет таким же. Не смущайтесь, так оно и должно быть.

Как работает такой усилитель? Громкоговоритель, включенный между точками *б* и *в*, то есть между эмиттерами транзисторов и средней точкой между соединенными последовательно батареями $Б_1$ и $Б_2$, делит усилитель на две симметричные цепи, обозначенные на схеме римскими цифрами *I* и *II*. Цепь *I* питает батарея $Б_1$, цепь *II* — батарея $Б_2$. При этом на коллектор *p-n-p* транзистора T_1 относительно его эмиттера подается отрицательное напряжение батареи $Б_1$, а на коллектор *n-p-n* транзистора T_2 — положительное напряжение батареи $Б_2$. Громкоговоритель включен в эмиттерные цепи обоих транзисторов и является их общей нагрузкой. Транзисторы, следовательно, включены по схеме с общим коллектором (эмиттерные повторители).

Когда на вход усилителя подается низкочастотный сигнал, на базах транзисторов (точка *а*) действует одинаковое по величине и частоте переменное напряжение. А транзисторы работают поочередно, на два такта: при отрицательной полуволне напряжения открывается транзистор T_1 и в цепи *I* появляется импульс его коллекторного тока (график $I_{к1}$), а при положительной полуволне открывается транзистор T_2 и в цепи *II* появляется импульс коллекторного тока этого транзистора (график $I_{к2}$). Суммарный ток коллекторов, представляющий собой усиливаемые колебания низкой частоты, течет через громкоговоритель (график $I_{гр}$) и преобразуется им в звуковые колебания. Практически получается то же, что и в усилителе с трансформаторами, но, благодаря применению транзисторов разной структуры, отпадает необходимость в фазоинверсном устройстве.

Что получалось, когда в каскаде работал один транзистор? В этом случае через громкоговоритель протекал однополупериодный ток входного сигнала, создаваемый оставшимся в усилителе транзистором ($I_{к1}$ или $I_{к2}$), поэтому так сильно искажался звук. Что же касается незначительных искажений, вносимых каскадом с двумя транзисторами при слабом входном сигнале, они будут устранены, как только на транзисторы будут поданы чуть приоткрывающие их начальные напряжения смещения.

Усилитель по схеме на рис. 1 требует для работы две одинаковые по напряжению и емкости батареи и два выключателя питания. Чтобы такой же усилитель работал от одной батареи с одним выключателем в цепи питания, его можно собрать по схеме, показанной на рис. 2. По постоянному току транзисторы включены последовательно, образуя как бы делитель напряжения питающей их батареи $Б_1$. При этом на коллекторе транзистора T_1 относительно его эмиттера, то есть средней точки между транзисторами (точка *б*), создается отрицательное напряжение, равное половине напряжения батареи, а на коллекторе транзистора T_2 — положительное напряжение, также равное половине напряжения батареи. Громкоговоритель по переменному току включен в эмиттерные цепи транзисторов: для транзистора T_1—через конденсатор C_3, для транзистора T_2 — через конденсатор C_2. Таким образом и в этом случае транзисторы работают как эмиттерные повторители на одну общую нагрузку — громкоговоритель.

Схема другого варианта усилителя с одной батареей, одним конденсатором и одним выключателем в цепи питания изображена на рис. 3. И в этом случае транзисторы работают как эмиттерные повторители, а громкоговоритель является их общей нагрузкой по переменному току.

Проверьте оба эти усилителя в действии, подавая на их входы такой же сигнал, как во время опытов с его первым вариантом. Эффект должен быть таким же.

Испытывая усилитель, собранный по схеме на рис. 3, переключите верхний вывод громкоговорителя на положительный проводник батареи питания, поменяв при этом и полярность включения конденсатора C_2. Усилитель будет работать так же, так как и в этом случае громкоговоритель по переменному току останется включенным в общую цепь эмиттеров обоих транзисторов.

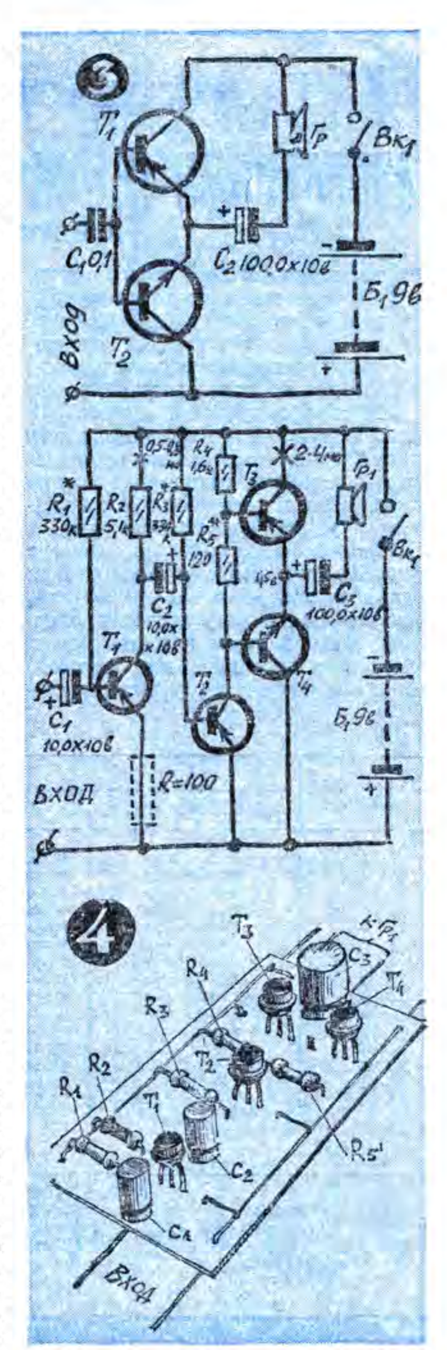
А если емкость конденсатора C_2 в усилителе по схеме рис. 3 будет сравнительно небольшой, например, 10 *мкф*? Такой конденсатор станет оказывать значительное сопротивление колебаниям наиболее низких частот звукового диапазона, в результате чего они будут сильно ослаблены. С увеличением емкости этого конденсатора полоса низкочастотных колебаний, воспроизводимая громкоговорителем, будет расширяться. Проверьте это опытом.

А теперь, поэкспериментировав с простейшим двухтактным бестрансформаторным усилителем мощности, предлагаем собрать и наладить усилитель НЧ с таким выходным каскадом. Его принципиальная схема показана на рис. 4. Транзисторы T_1 и T_2 (типа МП39—МП42) работают в каскадах предварительного усиления напряжения НЧ, а транзисторы T_3 (типа МП39—МП42 или МП114—МП116) и T_4 (типа МП35—МП38 или МП111—МП113) — в двухтактном выходном каскаде усиления мощности. Чтобы выходной каскад возможно меньше искажал сигнал, его транзисторы работают с небольшими чуть открывающими их напряжениями смещения. Смещения на базы транзисторов подаются с делителя напряжения, образуемого резисторами R_4, R_5 и транзистором T_2 второго каскада усилителя. Резисторы R_4 и R_5 являются одновременно и нагрузкой транзистора T_2. С них усиленный сигнал подается непосредственно на базы транзисторов T_3 и T_4 для усиления его по мощности.

С работой первых двух каскадов вы уже знакомы по ранее проведенным Практикумам.

Прежде чем подать на вход усилителя низкочастотный сигнал (напряжением до 0,15—0,2 *в*), подбором сопротивления резистора R_5 установите ток покоя транзисторов T_3 и T_4 в пределах 2—4 *ма*, а подбором сопротивления резистора R_3 — напряжение на средней точке этих транзисторов, равное примерно половине напряжения батареи питания. Повторите эту операцию еще раз, чтобы откорректировать режим работы транзисторов выходного каскада, а затем резистором R_1 установите рекомендуемый ток покоя транзистора T_1 первого каскада усилителя. Учтите, что для измерения напряжений непосредственно на электродах транзисторов пригодны только высокоомные вольтметры, то есть вольтметры с внутренним сопротивлением в несколько тысяч ом на один вольт измеряемого напряжения. Если такого прибора не окажется, режим работы транзисторов определяйте по качеству работы усилителя.

Предупреждаем: заменять резистор R_5 можно только при выключенном питании усилителя. Если этот участок цепи при включенном питании окажется оборванным, транзисторы T_3 и T_4 из-за больших коллекторных токов немедленно перегреются и выйдут из строя.



Если усилитель предполагается использовать для воспроизведения грамзаписи, в эмиттерную цепь транзистора T_1 желательно включить резистор сопротивлением 100—110 *ом* (на рис. 4 показан штриховыми линиями). В этом случае входное сопротивление усилителя увеличится, что позволит подключить к нему пьезоэлектрический звукосниматель.

В. БОРИСОВ

ГАЗОРАЗРЯДНЫЕ ЦИФРОВЫЕ ИНДИКАТОРЫ

В. ПЕРЕЛЬМУТЕР

Отечественной промышленностью выпускается серия цифровых индикаторов тлеющего разряда, широко применяющихся в счетно-решающих устройствах, измерительных системах, пультах управления и т. п. для визуальной индикации электрического сигнала в цифровой форме. Развитие вычислительной техники определило резкое увеличение потребности в газоразрядных индикаторах и рост их производства.

Принцип действия индикаторов тлеющего разряда следующий. При подаче напряжения между анодом, выполненным в виде сетчатой пластины, и выбранным катодом (катод выполнен в виде цифр или запятой) возникает разряд и оранжево-красное свечение повторяет форму катода (более подробно см. [1—3]).

На четвертой странице обложки показан внешний вид газоразрядных цифровых индикаторов, габаритные чертежи и цоколевка. Соответствие номеров выводов элементам в цифровом индикаторе приведено в табл. 1, входные и выходные параметры — в табл. 2, эксплуатационные данные индикаторов — в табл. 3.

Значение токов индикаторов при работе в статическом режиме приведены в табл. 2. В пульсирующем режиме (режим однополупериодного выпрямления без фильтра, частота 50 *гц*) средний ток прибора типа ИН2 около 0,5 *ма*, для других типов примерно 1 *ма* (для цифр) и 0,2 *ма* (для запятой.) В импульсном режиме длительность импульса напряжения должна быть не менее 100 *мксек* при среднем токе 1—2 *ма* и амплитуде не более 15 *ма*. С уменьшением длительности импульса (менее 100 *мксек*) резко возрастет ток индикации (см. график в тексте), что требует соответствующего увеличения амплитудного значения рабочего тока.

Рассмотрим основные данные, позволяющие оценить целесообразность

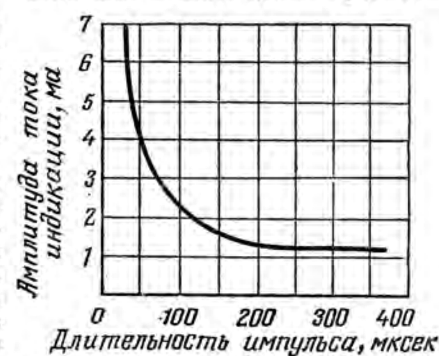


Таблица 1

Номера выводов	Тип индикатора					
	ИН1, ИН2, ИН8	ИН4	ИН12А	ИН12Б	ИН82	ИН14
1	катод «1»	катод «4»	анод	анод	свободный	анод
2	катод «2»	катод «6»	катод «0»	катод «0»	катод «1»	катод «запятая»
3	катод «3»	катод «8»	катод «9»	катод «9»	катод «2»	катод «1»
4	катод «4»	экран	катод «8»	катод «8»	катод «3»	катод «2»
5	катод «5»	катод «9»	катод «7»	катод «7»	катод «4»	катод «3»
6	катод «6»	катод «7»	катод «6»	катод «6»	катод «5»	катод «4»
7	катод «7»	свободный	катод «5»	катод «5»	катод «6»	катод «5»
8	катод «8»	катод «0»	катод «4»	катод «4»	катод «7»	катод «6»
9	катод «9»	катод «2»	катод «3»	катод «3»	катод «запятая»	катод «7»
10	катод «0»	анод II	катод «2»	катод «2»	катод «8»	катод «8»
11	анод	катод «3»	катод «1»	катод «1»	катод «9»	катод «9»
12	—	катод «5»	—	катод «запятая»	катод «0»	катод «0»
13	—	анод I	—	—	анод	катод «запятая»
14	—	катод «1»	—	—	—	—

Таблица 2

Тип индикатора	Наименьшее напряжение питания, *в*	Рабочий ток, *ма*	Наибольшее время запаздыван. зажигания разряда при первом включении, *сек*	Вид знака	Высота цифр, *мм*	Направление индикации	Дальность наблюдения *, *м*	Угол наблюдения *, *град*	Яркость*, *нт*	Напряжение горения, *в*	Минимальное расстояние между осями цифр двух соседних разрядов, *мм*
ИН1	200	2,5—3,0	1	0,1 ... 9	18	торц.	10	±30	300	130	40
ИН2	200	1,5—2,0	1	0,1 ... 9	9	торц.	3	±25	300	130	20
ИН4	200	2,5—3,0	1	0,1 ... 9	18	торц.	10	±30	300	160 ***	33
ИН8	200 **	2,5—3,5	0,5	0,1 ... 9	18	боков.	10	±30	300	140	20
ИН8-2	200 **	2,5—3,5 (цифры) 0,3—0,7 (запятая)	0,5	0,1 ... 9, запятая	18	боков.	10	±30	300	140	20
ИН12А	200	2,5—3,0	1	0,1 ... 9	18	торц.	10	±30	300	170 ***	22
ИН12Б	200	2,5—3,0 (цифры) 0,3—0,7 (запятая)	1	0,1 ... 9, запятая	18	торц.	10	±30	300	170 ***	22
ИН14	200	2,5—3,0 (цифры) 0,3—0,7 (запятая)	1	0,1 ... 9 и две запятые	18	боков.	10	±30	300	170 ***	20

* Ориентировочные значения.
** При нормальных климатических условиях — 180 *в*.
*** Наибольшее значение.

Таблица 3

Тип индикатора	Долговечность		Устойчивость к механическим и климатическим воздействиям			
	общая, *час*	при повышенной температуре, *час*	вибрационные нагрузки	многократные удары	повышенная температура, °*C*	пониженная температура, °*C*
ИН1	1000	500 (+70° *C*)	6g 20—200 *гц*	75g 4000 уд	+100	—60
ИН2	5000	—	10g 5—2000 *гц*	150 g 4000 уд	+100	—60
ИН4	1000	500 (+85° *C*)	4g 10—200 *гц*	12g 5000 уд	+100	—60
ИН8	5000	500 (+70° *C*)	10g 5—1000 *гц*	75g 4000 уд	+70	—60
ИН8-2	5000	500 (+70° *C*)	10g 5—1000 *гц*	75g 4000 уд	+70	—60
ИН12А	5000	500 (+70° *C*)	7,5g 10—600 *гц*	75g 4000 уд	+70	—60
ИН12Б	5000	500 (+70° *C*)	4g 10—200 *гц*	12g 5000 уд	+70	—60
ИН14	5000	—	4g 50 *гц*	5g 2000 уд	+70	—60

применения определенного типа индикатора в различной аппаратуре. Приборы с торцевой индикацией, где минимальное расстояние между осями расположенных рядом приборов велико по отношению к размеру цифровых электродов, целесообразно применять в аппаратуре с небольшим количеством цифровых разрядов, а также в многорядных индикационных системах. В малогабаритной настольной аппаратуре можно использовать миниатюрный индикатор типа ИН2.

Для многоразрядных систем целесообразно использовать индикаторы типа ИН12, поскольку прямоугольный баллон этих приборов позволяет уменьшить расстояние между соседними цифровыми разрядами и соответственно улучшить удобочитаемость результата счета.

Группа приборов с «боковой» индикацией — ИН8, ИН8-2, ИН14 — широко используется в многоразрядной аппаратуре, например, в настольных электронных счетно-клавишных машинах. В индикаторах типа ИН8-2 и ИН14, благодаря распайке мягких выводов, практически устраняются отказы из-за нарушения токоведущих контактов. Наличие дополнительного электрода — «запятой» — в приборах типа ИН8-2, ИН12Б и ИН14 упрощает индикационный блок, поскольку отпадает необходимость в использовании отдельных элементов для индикации «запятой» (ламп накаливания или неоновых ламп).

В приборе типа ИН14 имеются две «запятые», одна из которых может быть использована для уменьшения времени запаздывания зажигания разряда (ток «подготовки» — около 1 *мка*).

Для устройств, работающих в условиях повышенных климатических и механических нагрузок, можно рекомендовать приборы типа ИН1, ИН8, ИН8-2, ИН12.

В заключение необходимо отметить, что реальная долговечность цифровых индикаторов, за исключением приборов типа ИН1, ИН2 и ИН4, значительно превышает указанное гарантийное значение. По мере накопления статистических данных в величину гарантированного срока службы будут внесены изменения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Новые приборы тлеющего разряда.— «Радио», 1965, № 11, стр. 57.

2. Гаванин В. А., Перельмутер В. С., Рыбкина Э. И., Соколова Н. С. Индикаторы тлеющего разряда.— «Приборы и техника эксперимента», 1965, № 5, стр. 12—20.

3. Иваницкий В. М., Марчук Б. А., Павленко Л. П., Франчук А. Н. Новые знаковые индикаторные лампы.— «Труды III конференции по электронной технике», «Газоразрядные приборы», Институт «Электроника», 1970, № 2, стр. 61.

ОБМЕН ОПЫТОМ

ПРИСТАВКИ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ПРЯМОУГОЛЬНЫХ ИМПУЛЬСОВ

Налаживание усилителей НЧ, широкополосных усилителей ВЧ и ПЧ удобно вести, пользуясь сигналами прямоугольной формы. Однако, применять в качестве генератора таких сигналов симметричный мультивибратор неудобно из-за трудности изменения его частоты. Генераторы прямоугольных сигналов с широким диапазоном изменения частоты сложны и дороги.

Можно получить прямоугольные сигналы из синусоидальных, присоединив к выходу обычного звукового генератора несложную приставку, схема которой дана на рис. 1. Приставка собрана на кремниевом стабилитроне. Напряжение на нем остается неизменным при изменении тока стабилизации в широких пределах. Это позволяет сформировать плоскую часть прямоугольного импульса. Разность между напряжением стабилизации и входным приложена к резистору R_1. Чем больше амплитуда синусоидального сигнала, поданного на вход приставки, тем лучше форма прямоугольных импульсов, снимаемых с ее выхода. Амплитуда импульсов на выходе приставки регулируется при помощи переменного резистора R_2, а их частота повторения при этом равна частоте синусоидального сигнала, снимаемого с выхода звукового генератора. Максимальная амплитуда импульса на выходе такой приставки равна напряжению стабилизации стабилитрона. При этом амплитуда входного сигнала должна быть не меньше 10 *в* (для стабилитрона типа Д808).

Другая, более совершенная схема приставки приведена на рис. 2. Она позволяет изменять амплитуду выходного прямоугольного импульса при помощи ручки «выходное напряжение» звукового генератора. Резисторы R_1 и R_2 подобраны таким образом, что обеспечивается насыщенный режим работы транзистора. Эта приставка позволяет получать на выходе прямоугольные импульсы при входном напряжении от 0,5 *в* до 10 *в*, причем чем выше входное напряжение, тем лучше форма прямоугольных импульсов. Получить на выходе импульсы с частотой следования более 20 *кгц* затруднительно, так как начинают сказываться диффузионные процессы и емкость коллекторного перехода транзистора.

Вместо транзистора МП42Б можно использовать и другие, например, МП40, МП41 и т. п., однако предпочтение следует отдавать транзисторам с большей граничной частотой. Вследствие малых входных и выходных сопротивлений приставок соединительные провода между ними и звуковым генератором, а также налаживаемым устройством можно применять неэкранированные, длиной до 1 *м*.

А. ЛЕЗИН

R1 20к
R2 100к
Д808

Рис. 1

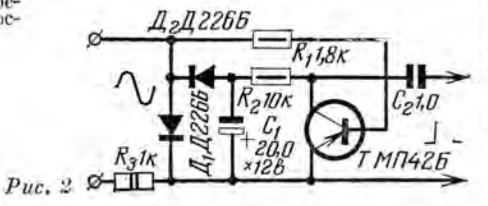


Рис. 2

Вольтметр на полевых транзисторах

Транзисторный вольтмётр, собранный по схеме, приведенной на рисунке, имеет большое входное сопротивление благодаря применению полевых транзисторов. Прибор предназначен для измерения постоянного напряжения в диапазоне от 30 *мв* до 1000 *в* и сопротивлений резисторов от 0 до 1 *Мом*.

Вольтметр собран на пяти транзисторах по балансной схеме, с общим смещением для эмиттерных цепей. Каскады на полевых транзисторах T_1, T_4 обеспечивают значительное усиление по напряжению при большом входном сопротивлении (до 50 *Мом*). Каскады, собранные на транзисторах T_2, T_3, являются усилителем мощности. Транзистор T_5 вместе со стабилитроном $Д_2$ используется в качестве стабилизатора напряжения питания. Стабилитрон $Д_1$ служит для предохранения устройства от перегрузок.

Измерение постоянного напряжения производят в положении «+в» или «—в» переключателя $П_2$. На схеме переключатель $П_2$ изображен в положении «*Выкл.*». Соответствующий предел измерения напряжения устанавливают переключателем $П_1$. Калибровку прибора производят с помощью переменного резистора R_{13}, причем изменение его сопротивления не оказывает влияния на электрический нуль прибора, который балансируют переменным резистором R_{17}.

В качестве стрелочного индикатора используют микроамперметр с током полного отклонения 100 *мка* и внутренним сопротивлением 1 *ком*. Установку нуля вольтметра производят переменным резистором R_{23}.

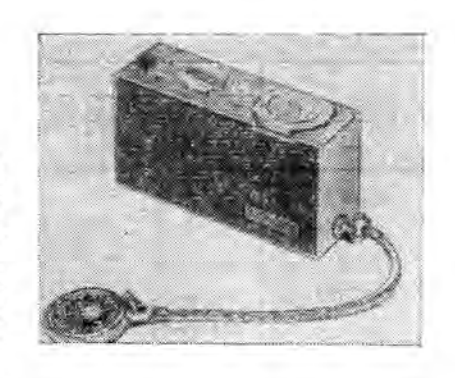
«Toute l'Electronique», 1969, № 332.

Примечание редакции. Вместо полевых транзисторов T_1, T_4 можно использовать КП102, вместо транзисторов 2N3702—МП42Б, а вместо ВС108—КТ315. Стабилитроны $Д_1$ и $Д_2$ можно заменить отечественными КС162А.

Малогабаритные приемники

Японская фирма Sony выпустила для экспорта малогабаритные приемники на диапазон СВ двух типов ICR200 и ICR100. Обе модели собраны на интегральных схемах, заменяющих 8 транзисторов и один диод, и дискретных компонентах на трех транзисторах в НЧ каскадах.

Размеры приемника ICR200—112×49×24 *мм*, вес вместе с подзаряжаемой батареей — 168 *г*, выходная мощность — 150 *мвт*, в нем использован громкоговоритель размерами 32×57 *мм* и встроена ферритовая антенна.



Приемник ICR100 имеет размеры 58×31×18 *мм*, вес 38 *г* (см. рисунок). Шкала приемника нанесена на диске управления. Приемник снабжен батареей, работающей без подзарядки 24 *часа*.

«Funkschau», 1969, № 6.

НАША КОНСУЛЬТАЦИЯ

Ответы на вопросы по статье инж. В. Васильева «Портативный транзисторный» («Радио», 1970, № 3, 4, 6).

Как выглядит принципиальная схема приемника после окончательной модернизации и каковы основные параметры приемника?

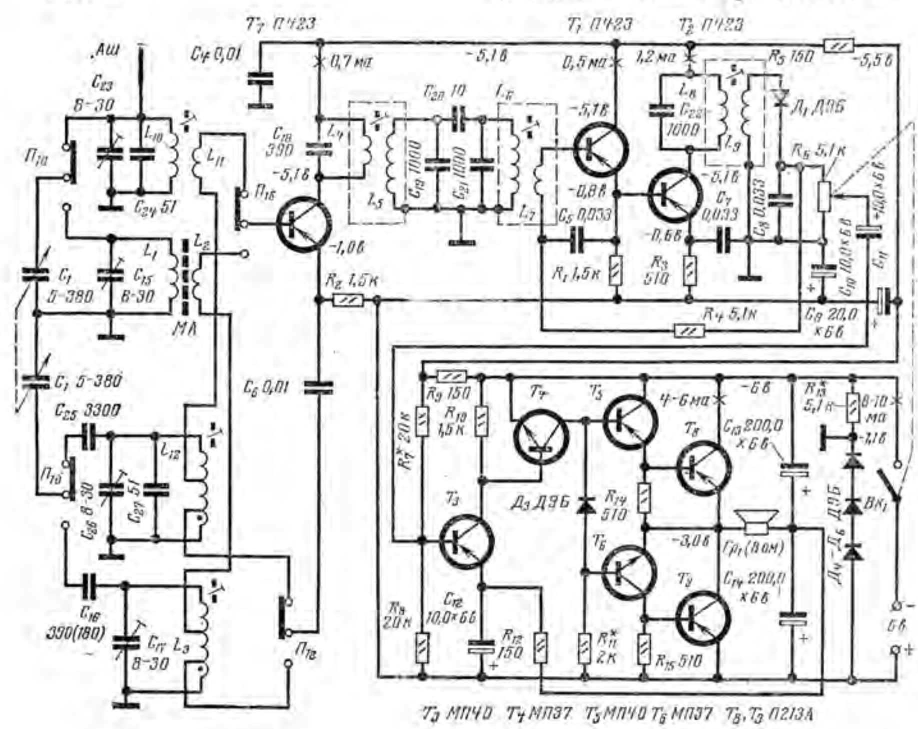
Принципиальная схема окончательного варианта приемника приведена на рис. 1. Приемник рассчитан для работы в диапазонах СВ (185—550 *м*) и КВ (25—50 *м*) или в диапазонах ДВ (715—2000 *м*) и КВ (25—50 *м*).

Чувствительность приемника на ДВ 1,0—1,5 *мв/м*, на СВ — 0,5—1,0 *мв/м*, на КВ — 50—100 *мкв*.

Избирательность по соседнему и зеркальному каналам не хуже 16—20 *дб*.

Напряжение источника питания 6 *в*. При этом ток, потребляемый приемником при минимальной громкости, не превышает 14 *ма*, при максимальной — не более 100 *ма*. Выходная мощность — 350—400 *мва*. В приемнике могут быть использованы громкоговорители типов 0,5ГД-17; 0,5ГД-20; 0,5ГД-21, имеющие звуковые катушки сопротивлением 8 *ом*.

Рис. 1



Нужен ли стабилизатор напряжения в супергетеродинном варианте приемника?

Наличие стабилизатора напряжения на диодах $Д_4$— $Д_6$ обязательно во всех вариантах приемника. Без него приемник работать не будет.

Можно ли в варианте приемника прямого усиления применить мощный усилитель НЧ, рекомендованный для двухдиапазонного супергетеродина?

Мощный усилитель НЧ можно применить в любом варианте приемника. Максимальная выходная мощность при этом будет составлять 350—400 *мва*.

Можно ли увеличить количество диапазонов приемника до трех, включая ДВ, СВ и КВ?

Принципиальная схема приемника позволяет это сделать, однако в этом случае нужно будет установить в приемнике переключатель диапазонов другого типа, обеспечивающий коммутацию входных и гетеродинных катушек трех диапазонов. Малогабаритных переключателей такого типа в продаже не бывает, а установка галетного переключателя старого образца возможна только при увеличении размеров монтажной платы. Кроме того, в трехдиапазонном варианте приемника потребуется установить дополнительно катушку гетеродина третьего диапазона, два подстроечных и один сопрягающий конденсаторы.

Намоточные данные катушек преобразователя частоты и емкости сопрягающих конденсаторов для диапазона ДВ приведены в описании однодиапазонного супергетеродина («Радио», № 4).

В статьях цикла «Твой путь в эфир» («Радио», 1970, № 4—11) говорится, что коротковолновики используют в своей работе латинский алфавит. Какие знаки телеграфной азбуки используются для передачи латинских букв?

Для передачи латинских букв телеграфом используются такие же комбинации точек и тире, как и для передачи букв русского алфавита. Поэтому, овладев приемом и передачей букв русского алфавита, можно очень легко «переучиться» на латинский алфавит. Следует запомнить только, какие русские и латинские буквы обозначаются одним и тем же сочетанием точек и тире. Вот какие буквы русского алфавита соответствуют буквам латинского алфавита: А — A, Б — B, В — W, Г — G, Д — D, Е и Ё — E, Ж — V, З — Z, И — I, Й — J, К — K, Л — L, М — M, Н — N, О — O, П — P, Р — R, С — S, Т — T, У — U, Ф — F, Х — H, Ц — C, Ч — Ö, Ш — в латинском алфавите нет, Щ — Q, Ы — Y, Ь и Ъ — X, Э — в латинском алфавите нет, Ю — Ü, Я — Ä.

Буквы Ö, Ü и Ä в основном языке коротковолновиков — английском — отсутствуют, поэтому применяются они довольно редко, например, при работе на немецком, шведском и некоторых других языках.

Цифры и знаки препинания вне зависимости от того, на каком языке ведется передача, обозначаются одинаково.

Как расшифровать маркировку резисторов чехословацкого народного предприятия «Тесла»?

Обозначение типа постоянных резисторов этой фирмы начинается с букв TR (Тесла-резистор), а наименование переменных резисторов — с букв TP (Тесла-потенциометр). Трехзначное число после этих букв обозначает фирменный номер типа резистора.

На переменном резисторе в металлическом корпусе далее имеется число, указывающее длину оси в миллиметрах, и вид оси: *A* — гладкая ось, *B* — ось с плоским срезом на конце для фиксации положения

ручки, *Е* — ось со шлицем под отвертку.

На малогабаритных резисторах все упомянутые выше знаки могут отсутствовать.

Если на резисторе имеется число без обозначения единицы измерения — это величина номинального сопротивления резистора в омах. Как и на резисторах, выпускаемых в СССР, килоомы обозначаются буквой *К* и мегомы — буквой *М*. Если величина сопротивления выражается целым числом, то обозначение единицы измерения стоит после этого числа. Когда же сопротивление выражается десятичной дробью меньше единицы, то нуль целых и запятая из маркировки исключаются и обозначение единицы измерения располагается перед числом. Если же величина сопротивления выражается десятичной дробью больше единицы, то целое число ставится впереди буквы *К* или *М*, а остальные цифры дроби — после буквы (буква заменяет запятую в десятичной дроби).

После обозначения величины номинального сопротивления следует косая черта и буква. В маркировке постоянного резистора буква эта указывает предельно возможное отклонение сопротивления от номинального значения: *А* — до ±10%, *В* — до ±5%, *С* — не более ±2%. Буква после черты в обозначении переменного резистора указывает характер изменения его сопротивления при вращении оси (функциональная характеристика): *N* — линейная зависимость сопротивления от угла поворота оси; *Е* — экспоненциальная зависимость; *G* — логарифмическая зависимость; *Y* — логарифмическая, с отводом от 1/3 длины проводящего элемента (для подключения цепочки тонкомпенсации); *Z* — логарифмическая, с отводами от 1/3 и 2/3 длины проводящего элемента.

Отклонение сопротивления между крайними выводами переменного резистора не маркируется; это отклонение обычно не превышает ±10%.

Примеры маркировки малогабаритных постоянных резисторов фирмы «Тесла»:

47/В, 47К/В обозначает 47 *ом* и 47 *ком* соответственно, отклонение величины сопротивления от номинального значения не более ±5%.

М27/А означает 0,27 *Мом* ±10%.

2К7/А и 2М7/А обозначает соответственно 2,7 *ком* ±10% и 2,7 *Мом* ±10%.

Переменный резистор с маркировкой ТР 280 80А 50К/N представляет собой резистор типа ТР 280 с гладкой осью, длиной 80 *мм*, сопротивление между его крайними выводами 50 *ком* (номинальное значение), изменение сопротивления между средним контактным выводом и каждым из крайних пропорционально углу поворота оси (линейная зависимость).

На переменных резисторах с выключателями, кроме того, маркируется величина предельно допустимых коммутируемых тока и напряжения. На малогабаритных подстроечных резисторах маркируется лишь номинальная величина сопротивления. Последние имеют функциональную характеристику типа *N*.

На схемах, прилагаемых к описаниям заводской аппаратуры, а также на схемах в некоторых книгах по радиоэлектронике встречаются непонятные надписи около обозначений резисторов и конденсаторов, например: 2Е2, 33П, 4Н7 и др. Что они означают?

Согласно ГОСТ 11076-69 номинальные сопротивления резисторов и номинальные емкости конденсаторов обозначают на малогабаритных схемах так же, как и на корпусах этих радиодеталей (см. «Радио», 1970, № 3 и 5 в разделе «Наша консультация»).

Таблица 1

Сопротивление резистора	Обозначение на схемах по ГОСТ	Соответствующее обозначение на схемах в журнале
2 *ом*	2Е0	2
2,2 *ом*	2Е2	2,2 *ом*
10 *ом*	10Е	10
22 *ом*	22Е	22
22,5 *ом*	22Е5	22,5 *ом*
100 *ом*	К10	100
220 *ом*	К22	220
1 *ком*	1К0	1 *к*
2,2 *ком*	2К2	2,2 *к*
10 *ком*	10К	10 *к*
22 *ком*	22К	22 *к*
100 *ком*	М10	100 *к* или 0,1
220 *ком*	М22	220 *к* или 0,22
2 *Мом*	2М0	2,0
2,2 *Мом*	2М2	2,2
12 *Мом*	12М	12,0

Таблица 2

Емкость конденсатора	Обозначение на схемах по ГОСТ	Соответствующее обозначение на схемах в журнале
2 *пф*	2П0	2
2,2 *пф*	2П2	2,2 *пф*
10 *пф*	10П	10
22 *пф*	22П	22
22,5 *пф*	22П5	22,5 *пф*
100 *пф* = 0,1 *нф*	Н10	100
220 *пф* = 0,22 *нф*	Н22	220
1 *нф* = 1000 *пф*	1Н0	1000
2,2 *нф* = 2 200 *пф*	2Н2	2200
10 *нф* = 10 000 *пф* = 0,01 *мкф*	10Н	0,01
0,022 *мкф* = 22 *нф*	22Н	0,022
0,1 *мкф*	М10	0,1
0,22 *мкф*	М22	0,22
1 *мкф*	1М0	1,0
20 *мкф*	20М	20,0

Примечание. *нф* — сокращенное обозначение единицы измерения емкости — «нанофарада».

Сравнение некоторых из типичных обозначений по упомянутому ГОСТ с привычными обозначениями, принятыми в нашем журнале и в брошюрах «Массовой радиобиблиотеки» издательства «Энергия», иллюстрируют приводимые таблицы 1 и 2.

Ответы на вопросы по статье М. Герасимовича «Прибор для проверки и восстановления кинескопов» («Радио», 1969, № 3)

Правильно ли в статье указаны намоточные данные силового трансформатора Тр$_1$?

Если пользоваться общепринятыми формулами для расчета силовых трансформаторов, то в статье на первый взгляд допущены неточности, так как число витков на вольт обмоток трансформатора оказывается меньше, чем должно быть по расчету.

Прибор потребляет от сети около 25 *вт*. При этой мощности сечение сердечника трансформатора должно быть 5 *см*^{2} ($S=\sqrt{25}=5$ *см*^{2}). В приборе использован малогабаритный сердечник УШ16×32, сечение которого равно 5,1 *см*^{2}. По расчетным формулам (см. «Радио», 1968, № 8, стр. 23) число витков на вольт должно быть равно:

$$W=\frac{40}{S\,(см^2)}=\frac{40}{5,1}=7,9 \text{ витка/}в.$$

При намотке трансформатора из расчета 7,9 витка/*в* обмотки в окне сердечника УШ16×32 не помещаются. Поэтому, учитывая, что данный прибор будет работать в прерывистом режиме, число витков на вольт оказалось возможным уменьшить до шести. В этом случае, при аккуратной намотке и использовании папиросной прокладочной бумаги между слоями обмоток, все обмотки в окне сердечника помещаются.

Испытание трансформатора под нагрузкой в течение нескольких часов показало, что он был рассчитан правильно: температура нагрева трансформатора выше 40—45° С не поднималась.

Если габариты и вес прибора существенного значения не имеют, то в качестве сердечника *Тр*$_1$ можно использовать и другие пластины, например Ш20 (толщина набора 25 *мм*), имеющие бóльшую площадь окна.

Можно ли данный прибор применять для восстановления кинескопов 18,23 и 31ЛК2Б?

Эти кинескопы можно проверять и восстанавливать так же, как и кинескопы типа 43ЛК2Б, 47ЛК2Б.

Восстановление их производится без подачи напряжения на ускоряющий электрод, но при этом желательно повысить напряжение на модуляторе до +10—15 *в*.

От какой обмотки силового трансформатора подается напряжение накала на кинескоп?

Напряжение накала на лампу 6Н16Б и кинескоп подается от общей накальной обмотки трансформатора (~6,3 *в*).

В каких случаях используется шкала 0—3 000 мка ?

Эта шкала нужна для контроля максимального тока луча, который в хороших кинескопах достигает этого значения.

Правильно ли на схеме прибора указана величина резистора R_8—100 Мом ? Можно ли расширить пределы измерения вакуума?

Сопротивление резистора R_8 действительно 100 *Мом*. Это вызвано тем, что измеряемый ионный ток очень мал ($1 \cdot 10^{-9}$—$1 \cdot 10^{-8}$ *а*), и для того чтобы сетка лампы 6Н16Б могла реагировать на такой ток, сопротивление R_8 должно быть очень большим. Например, при измерении вакуума в $5 \cdot 10^{-6}$ *мм рт. ст.* в кинескопе 43ЛК2Б ионный ток будет равен примерно 0,02 *мка*. Этот ток на резисторе R_8 создаст падение напряжения порядка 2 *в*, в результате чего напряжение на сетке 6Н16Б тоже изменится на 2 *в*, что в конечном итоге приведет к отклонению стрелочного индикатора прибора.

Если сопротивление R_8 уменьшить, например, в два раза, то и чувствительность прибора при измерении вакуума уменьшится тоже в два раза. Для того чтобы расширить предел измерения вакуума, целесообразно поставить в приборе вместо одного резистора R_8 несколько резисторов, например, в 50, 100 и 150 *Мом*, которые можно поочередно подключать к схеме прибора с помощью дополнительного переключателя. Если в кинескопе низкий вакуум, то к схеме подключается резистор в 50 *Мом*, если высокий — в 150 *Мом* и если средний —100 *Мом*. Если в приборе использовать микроамперметр на 50 *мка*, то вся шкала микроамперметра будет равна, примерно, $25 \cdot 10^{-3}$ *мка*.

Какой провод можно применить для намотки резисторов шунтов R_{19} и R_{20}?

Через эти резисторы протекают токи величиной не более 2—3 *ма*, поэтому для намотки их можно применить тонкий провод диаметром 0,1—0,2 *мм*.

При каком токе луча измеряется модуляция кинескопа 43ЛК9Б?

Для кинескопов 43ЛК9Б модуляция (ΔU) измеряется при токе луча 60 *мка* и значение ее должно быть не более 24 *в*.

Как нужно изменить схему прибора, чтобы можно было регулировать напряжение, подаваемое на ускоряющий электрод кинескопа?

Когда переключатель $П_1$ находится в положении «2», на ускоряющий электрод с потенциометра R_7 подается фиксированное напряжение 475 *в*. Для того чтобы величину этого напряжения можно было регулировать (в большую сторону), необходимо соединить перемычкой контакты *2* и *3* переключателя $П_1$, а провод, соединяющий контакт 2 с верхним по схеме выводом резистора R_3,— выпаять.

Как нужно изменить схему прибора, чтобы повысить точность измерения запирающего напряжения ($U_з$) и модуляции (ΔU)?

Для этого клемму «*V*» переключателя $П_3$ (см. схему прибора) нужно соединить с контактом *2* второй секции переключателя $П_2$, а не с контактом *2* первой секции, как показано на схеме. Кроме того, вместо микроамперметра на 150 *мка* необходимо применить микроамперметр на 50 *мка*.

Какие изменения нужно внести в схемы телевизоров «Авангард» и «Авангард-55» при установке в них блока ПТК?

Существует несколько схем по установке блока ПТК в телевизоре «Авангард» и замене блока ПТП-2 на блок ПТК в телевизоре «Авангард-55». Предлагаемый ниже новый способ переделки этих телевизоров, с целью установки в них блока ПТК, хотя и несколько сложнее других способов переделки, но он дает хорошие результаты в любых условиях приема. Основное его достоинство заключается в том, что помимо повышения качества изображения и чувствительности телевизора, он не требует дополнительной настройки, что особенно важно для основной массы радиолюбителей.

Установка блока ПТК в телевизоре «Авангард» несколько сложнее, чем замена блока ПТП-2 на блок ПТК в телевизоре «Авангард-55», так как она требует, кроме переделки электрической схемы, выполнения механических работ по креплению блока. Эти работы сводятся к разметке футляра и подготовке в нем отверстий и изготовлению кронштейнов для крепления блока.

Электрическая схема переделки, изображенная на рис. 2, представляет собой дополнительный каскад УПЧИ, выполненный на лампе 6Н1П (могут быть применены и лампы 6Н2П или 6Н3П). Каскад собран по схеме с последовательным питанием двух триодов лампы, которая широко известна под названием каскодной схемы. Такая схема позволяет полностью разделить взаимное влияние ПТК и цепей УПЧИ, поскольку в ней осуществлена нейтрализация проходных емкостей ламп, и хорошо согласовать выход блока ПТК со входом УПЧИ. Кроме того, каскодная схема обеспечивает достаточно большое усиление на высоких частотах.

Работу по замене блока ПТП-2 на ПТК в телевизоре «Авангард-55» начинают с выемки шасси и старого блока из футляра телевизора. Затем на свободном месте шасси необходимо сделать отверстие под девятиштырьковую ламповую панель для вновь вводимой лампы 6Н1П. Это отверстие удобнее всего сделать около панели включения блока ПТП-2, справа от нее, если смотреть на шасси со стороны задней стенки. Укрепив ламповую панель в подготовленное отверстие, можно приступить к монтажу электрической схемы. Сначала нужно отпаять проводники от *3* и *4*-й ламелей панели включения блока ПТП-2. Эти провода замыкают выводы резистора R_{78} (обозначения элементов даны в соответствии с обозначениями на схеме телевизора «Авангард-55», приведенной в «Справочнике по телевизионным приемникам» С. А. Ельяшкевича, изд. «Энергия», 1964, стр. 256—257). Поскольку указанный резистор при работе телевизора с блоком ПТК не нужен (он является дополнительным шунтом при приеме УКВ станций), его следует закоротить, соединив выводы резистора куском монтажного провода. Отпаянные от *3* и *4*-й ламелей панели блока проводники следует удалить или изолировать так, чтобы они не могли привести к замыканиям. Затем нужно отпаять проводник, идущий к *6*-й ламели панели включения блока, и соединить его с *5*-й ламелью, а между *5* и *6*-й ламелями установить резистор R'_1 величиной 2,2—3,3 *ком* и мощностью 2 *вт*. Между *1* и *4*-й ламелями панели включения блока необходимо подключить резистор R'_2 величиной 100 *ком*. На этом предварительный этап переделки заканчивается.

Основной этап переделки начинают с входного контура $L_4C_1L_5$. Для этого контур снимают с телевизора (одновременно освобождая *8*-ю

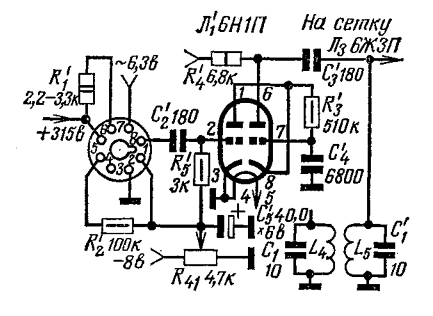


Рис. 2

ламель панели включения блока и удаляя резистор R_1—15 *ком*) и отматывают часть витков обмотки катушки L_5, оставив в ней 9 витков. Между концами оставшейся обмотки L_5 впаивают конденсатор C'_1 емкостью 10 *пф*. Затем контур устанавливают на место и соединяют верхний (по схеме) конец катушки L_5 с сеткой лампы $Л_3$ (6Ж3П), а нижний — с шасси. Концы катушки L_4 соединяют с теми же точками, с которыми они были соединены раньше.

После этого приступают к монтажу дополнительного каскада УПЧИ. При этом *1* и *8*-ю ламели вновь установленной ламповой панели соединяют между собой проводником, который в свою очередь соединяют через резистор R'_3 (510 *ком*) с 7-й ламелью ламповой панели. Затем монтируют остальную часть схемы: подводят напряжение накала, заземляют левый (по схеме) катод лампы, устанавливают резисторы R'_4 (6, 8 *ком*), R'_5 (3 *ком*) и конденсаторы C'_2 и C'_3 (по 180 *пф*), C'_4 (6800 *пф*), C'_5 (40,0×6 *в*).

После окончания монтажа и проверки его, устанавливают блок ПТК и лампу 6Н1П на свои места, соединяют вход блока с антенным гнездом и вставляют выходную фишку блока в старую панель включения блока. Затем включают телевизор на принимаемый канал, настраивают гетеродин и, если необходимо, вращением сердечника контура L_5C_1, добиваются наилучшего изображения. Если до переделки телевизор был плохо настроен, то может потребоваться и подстройка других контуров, в частности контура L_4C_1.

Установка блока ПТК в телевизоре «Авангард» производится в полном соответствии с приведенной электрической схемой переделки телевизора «Авангард-55». При этом лампы $Л_1$ и $Л_2$ и все относящиеся к ним радиоэлементы из схемы телевизора исключаются, а ламповая панель и лампа $Л_2$ (6Н1П) используются в дополнительном каскаде УПЧИ (см. рис. 2). Поэтому установка новой ламповой панели в переделываемом телевизоре не требуется. Некоторые детали (например, конденсаторы C_4 (180 *пф*), C_8 (10 *пф*) могут быть использованы в новой схеме.

В подготовке материалов для раздела «Наша консультация» по письмам А. Багирова (г. Баку), З. Абдулаева (г. Махачкала), Г. Иванова (г. Москва), Р. Авиатора (Московская область), В. Бузыкина (г. Брянск), А. Антонова (г. Ульяновск), В. Самберского (Хмельницкая область) и других читателей приняли участие авторы и консультанты: В. Васильев, И. Казанский, Р. Малинин, М. Герасимович, В. Тарасов.

ОБМЕН ОПЫТОМ

ТЕЛЕВИЗОР — ДЕМОНСТРАЦИОННЫЙ ОСЦИЛЛОГРАФ

Некоторые телевизоры, например, «Экран», «Луч», «Север», «Зенит» можно использовать как демонстрационные осциллографы. Для этого концы строчных отклоняющих катушек телевизора надо отпаять, удлинить и вывести наружу, а блок катушек (строчных, кадровых, фокусирующей), надетый на горловину трубки, повернуть на 90°. Если теперь включить телевизор, то на экране будет видна горизонтальная светящаяся линия — линия кадровой развертки. Строчные отклоняющие катушки в этом случае будут вертикально отклоняющими катушками.

Как показано на схеме, зажимы *3* и *4* через переключатель *П* соединены со строчными отклоняющими катушками *КС* телевизора. На эти зажимы во время опытов подают переменное напряжение 6 *в* — и на экране трубки получается синусоида переменного тока.

При изучении звуковых колебаний к зажимам *3* и *4* присоединяют выход генератора низкочастотных колебаний (ГЗ-1). При этом на экране можно наблюдать неискаженную синусоиду как самых низших, так и самых высоких частот звукового спектра.

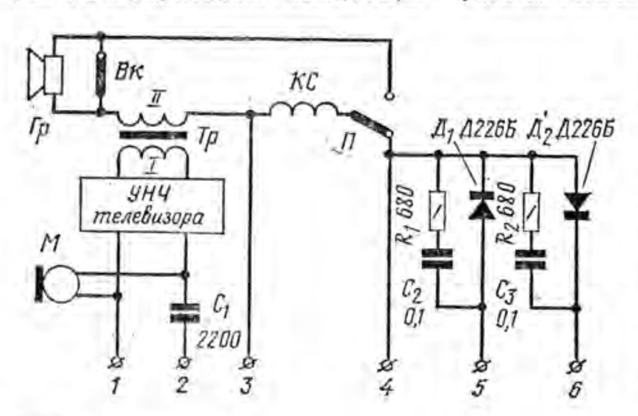
Если к тем же зажимам присоединить выход дополнительного усилителя НЧ, то на экране можно будет наблюдать кривые звуковых колебаний, подаваемых на вход усилителя с микрофона или со звукоснимателя.

Если переменное напряжение 6 *в* подавать на зажимы *3* и *5* или *3* и *6*, то на экране будут наблюдаться кривые тока при однополупериодном выпрямлении, сдвинутые по фазе (диоды $Д_1$ и $Д_2$ присоединены в противоположной полярности). Цепочки R_1C_2 и R_2C_3, подключенные параллельно диодам $Д_1$ и $Д_2$, нужны для исправления кривых тока при однополупериодном выпрямлении.

Вместо дополнительного усилителя НЧ можно использовать усилитель НЧ того же телевизора. Для этого в одном из телевизионных каналов (1, 2, 3) надо отсоединить контурную катушку от лепестка переключателя и к этому лепестку припаять провод от входа звукоснимателя, гнезда которого расположены на задней стенке шасси телевизора.

Зажимы *1* и *2* предназначены для подключения звукоснимателя или магнитофонной приставки. Сигналы от них или микрофона *М* (типа МД-47) усиливаются усилителем НЧ телевизора и через его выходной трансформатор *Тр* поступают в катушки *КС*; при этом переключатель *П* должен быть в верхнем (по схеме) положении, а выключатель *Вк* замыкать накоротко звуковую катушку громкоговорителя *Гр*.

Монтаж деталей, необходимых для использования телевизора в качестве демонстрационного осциллографа, выполнен на дополнительном щитке.



К. КАРАВЦЕВ,
учитель школы № 5
г. Среднеуральска

ТОВАРЫ—ПОЧТОЙ

К СВЕДЕНИЮ СЕЛЬСКИХ РАДИОЛЮБИТЕЛЕЙ

В связи с ликвидацией Московской посылочной базы радиотоваров Главкоопкультторга Центросоюза (Москва, Б-213, 1-й Переведеновский пер., 43), с сентября 1970 года сельских радиолюбителей радиодеталями обслуживает Московская Межреспубликанская торговая база Центросоюза.

База высылает полупроводниковые диоды серий Д2, Д7, Д9, Д226; стабилитроны Д808 — Д811; транзисторы типов МП39—МП42, П401 — П403, П422, П423, П201Э, а также миниатюрные транзисторы типов ГТ109Б, В, Г и ГТ309Г, Е.

В перечне базы имеется большой выбор широко применяемых номиналов резисторов типов ВС (от 0,125 до 2,0 *вт*), МЛТ (от 0,5 до 2,0 *вт*) и некоторые номиналы резисторов СП, ТК-Д, СНВК-Д; конденсаторов постоянной емкости типов КСО-2, КСО-5 МБМ, МБГО-1, КБ, КБГИ, КБГМ-1, КБГМ-2, БМ-2, ПОВ, КД-1б, КД-2, КЛС и КТ-2а; электролитических конденсаторов малогабаритных типа К-50-3 (от 1,0 до 150 *мкф*), К-50-6 (от 5,0 до 50 *мкф*); подстроечных конденсаторов КПК-1 и КПК-2; ламповых панелей (7, 8 и 9-штырьковые). База высылает некоторые узлы и детали к телевизорам «Рекорд-Б», «Старт-3», «Рубин-102», «Чайка», к радиоприемникам «Селга», «Альпинист», к радиолам «Рекорд-66», «ВЭФ-Радио», «Урал-57», «Урал-5», а также радиолампы, громкоговорители (1ГД-18, 4ГД-7, 4ГД-18) и другие детали.

Подробное наименование деталей, имеющихся на базе, можно узнать из перечня, который база высылает бесплатно по запросу заказчиков.

Заказы высылаются почтовыми посылками и бандеролями наложенным платежом. Оплата стоимости товара и расходов по пересылке производится на почте при получении заказа.

Письма-заказы направлять по адресу: *Москва, Г-471, Рябиновая, 45, Межреспубликанская торговая база Центросоюза, отдел заказов.*

ДИРЕКЦИЯ БАЗЫ

Супергетеродинный приемник сельского радиолюбителя

В ноябрьском номере журнала «Радио» за 1966 г. был описан «Супергетеродин сельского радиолюбителя» (разработка инж. В. Васильева), предназначенный для повторения сельскими радиолюбителями. Простота конструкции, возможность применения самых доступных деталей и самодельных катушек индуктивности позволяли собрать приемник даже начинающему радиолюбителю.

С другой стороны, наличие в схеме стабилизатора базового смещения транзисторов обеспечивало сохранение работоспособности аппарата при снижении напряжения источника питания с 9 *в* до 3 *в*, а его относительно высокие характеристики позволили принимать в вечернее время большое число удаленных станций.

За прошедшие пять лет интерес читателей к этому приемнику не ослабевает. По-прежнему в редакцию идут письма с просьбой дать описание усовершенствованного варианта супергетеродинного приемника сельского радиолюбителя, который бы имел выходную мощность не 200 *мвт*, а более высокую, перекрывал не один, а все три диапазона (ДВ, СВ и КВ) и имел чувствительность не хуже 1—2 *мв/м*. Словом, очень многие сельские радиолюбители хотели бы сделать портативный приемник, отвечающий современным требованиям, но при обязательных условиях: доступность используемых деталей, простота изготовления и налаживания.

Следует отметить, что по письмам читателей на страницах журнала «Радио» уже неоднократно давались частные рекомендации по усовершенствованию приемника. В настоящее время возможности дальнейших модернизаций супергетеродина сельского радиолюбителя образца 1966 года практически исчерпаны. Нужен новый приемник, отвечающий требованиям нового десятилетия.

Мы обращаемся к членам Заочного Конструкторского Бюро, как принимавшим участие в выполнении предыдущих заданий, так и к тем, кто выразит готовность принять участие в выполнении наших новых заданий, с просьбой помочь сельским радиолюбителям в разработке современного портативного приемника.

Супергетеродинный приемник сельского радиолюбителя образца 1971 года должен обладать следующими основными характеристиками:

диапазон волн . . . . ДВ, СВ, КВ;
чувствительность при выходной мощности 50 *мвт* . . 1,0—2,0 *мв/м* на ДВ, 0,5—1,0 *мв/м* на СВ; 100—200 *мкв* на КВ;
избирательность по соседнему каналу . . . . 16—20 *дб*;
избирательность по зеркальному каналу . . . . не хуже 12 *дб* на КВ, не хуже 20 *дб* на ДВ и СВ;
максимальная выходная мощность не менее — 400 *мвт*;
напряжение источника питания 6—9 *в*;
сохранение работоспособности при снижении напряжения питания до 3 *в*;
продолжительность срока службы одного комплекта питания не менее 200 *час*;
должно быть предусмотрено устройство, обеспечивающее прослушивание передач на головные телефоны.

Желательно, чтобы схема и конструкция приемника были пригодны для проведения в дальнейшем модернизации модели с целью введения регулировки тембра раздельно по высоким и низким частотам, установки индикатора настройки и других вспомогательных устройств, облегчающих работу с супергетеродином и улучшающих его характеристики.

Основным требованием к разрабатываемому приемнику является простота его изготовления и налаживания при обязательной доступности приобретения или самостоятельного изготовления применяемых узлов и деталей. Нежелательным является использование таких деталей, на поиски которых у радиолюбителей уходит много времени (броневые сердечники типа СБ-12а (СБ-1а), электролитические конденсаторы большой емкости (сотни микрофарад), разного рода малосерийные КПЕ, провод марки литцендрат и др.).

Для упрощения процесса и сокращения срока подбора деталей, весьма желательно применение ограниченного числа номиналов резисторов и конденсаторов. Следует также обратить внимание на возможные замены одних деталей другими, в том числе простыми самодельными. В качестве источника питания рекомендуется применять широко распространенные в продаже элементы типа «Марс» («373»).

На рассмотрение жюри можно присылать описания не только полностью законченных конструкций приемника, но и описания отдельных каскадов и узлов, отвечающих указанным выше требованиям, например, преобразователей частоты, усилителей ПЧ и т. п.

Представляемые жюри материалы должны содержать:

— принципиальную схему приемника (каскада, узла) и ее описание;

— описание конструкции, сопровождаемое чертежами;

— рекомендации по подбору деталей, изготовлению и налаживанию;

— акт испытаний (желательно).

Срок представления материалов 1 июня 1971 года. Все материалы необходимо направлять по адресу: Москва, К-51, Петровка, 26, редакция журнала «Радио», ЗКБ.

Описания лучших конструкций будут опубликованы на страницах журнала «Радио». Авторы оригинальных схемных и конструктивных решений будут награждены памятными подарками и дипломами «Радио».

Знаете ли Вы?..

...что в трансформаторе с равным количеством витков в первичной и вторичной обмотках, напряжение на вторичной обмотке всегда меньше подводимого к первичной?

Это объясняется тем, что часть энергии, подводимой к первичной обмотке, расходуется на нагрев сердечника и провода обмотки. Напряжение на вторичной обмотке (при равенстве числа витков в обмотках) зависит от коэффициента полезного действия трансформатора η.

Приближенно, можно считать, что отношение напряжений на обмотках характеризуется следующим выражением:

$$\frac{U_2}{U_1} = n\sqrt{\eta},$$

где: U_1 — напряжение, подводимое к первичной обмотке трансформатора, *в*;
U_2 — напряжение на вторичной обмотке трансформатора, *в*;
n — коэффициент трансформации;
η — коэффициент полезного действия трансформатора.

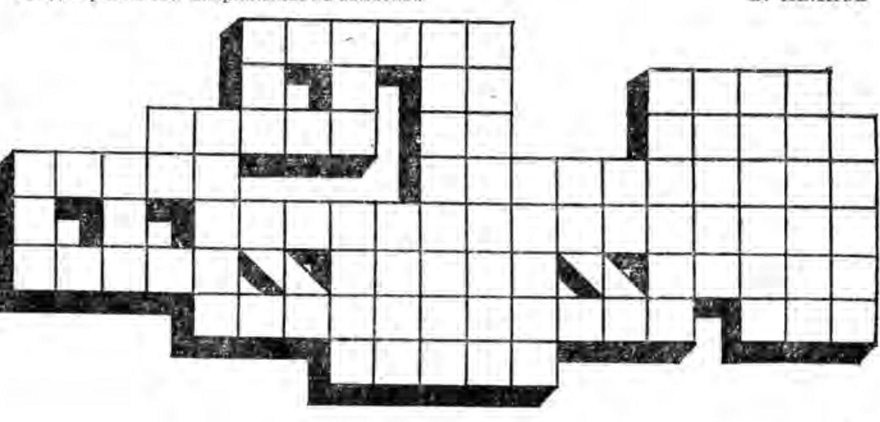
Преобразуя это выражение, находим, что для равенства напряжений на обмотках коэффициент трансформации n должен быть равным $n = \frac{1}{\sqrt{\eta}}$

Эту величину нужно вводить как множитель в формулу расчета числа витков вторичных обмоток трансформатора. Численные значения множителя для трансформаторов различной мощности приведены в таблице.

Мощность трансформатора, *вт*	Коэффициент полезного действия	Поправочный коэффициент, вводимый при расчете вторичной обмотки
до 10	0,6—0,7	1,29—1,2
10—30	0,7—0,8	1,2—1,12
30—50	0,8—0,85	1,12—1,08
50—100	0,85—0,9	1,08—1,05
свыше 100	0,9	1,05

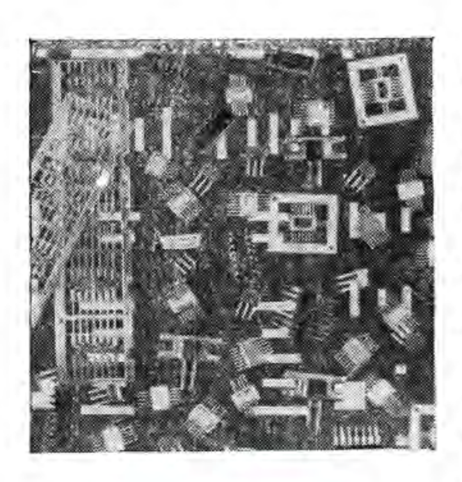
В. ИВАНОВ

Головоломка



Разрежьте изображенную здесь фигуру на буквы так, чтобы из них можно было сложить название транзисторного приемника.

г. Ленинград **В. ЗАХАРОВ**



НА НАШЕЙ ОБЛОЖКЕ

Микроэлектроника все более прочно входит в нашу жизнь. Размеры радиотехнических приборов, измерительной аппаратуры, вычислительных машин и различных электронных систем становятся все меньше, а их функциональные возможности увеличиваются. В этом проявляются успехи отечественной электронной промышленности, которая выпускает разнообразные типы диодов, транзисторов и интегральных схем.

Демонстрация советских полупроводниковых приборов на различных выставках за рубежом выявила значительный интерес, проявляемый иностранными фирмами к электронным компонентам, выпускаемым в СССР. Отечественные интегральные схемы, например, высоко оцениваются зарубежными специалистами.

На нашей обложке показаны некоторые типы транзисторов и интегральных схем (выполненные в разнообразных корпусах), выпускаемые в нашей стране, среди них — маломощный кремниевый транзистор в пластмассовом корпусе — КТ315, обладающий хорошими электрическими характеристиками. Благодаря этому транзистор находит широкое применение в аппаратуре, работающей в усилительных и импульсных режимах, в телевизорах и радиоприемниках, в настольных клавишных вычислительных машинах и так далее. Кремниевый мощный транзистор КТ807 также имеет пластмассовый корпус. Этот прибор предназначен для усиления низкочастотных сигналов.

С каждым годом растет выпуск интегральных схем с одновременным увеличением числа их типов. Это позволило разработать не только малогабаритную аппаратуру, но и принципиально новые устройства.

Если первые годы развития микроэлектроники характеризовались в основном разработкой гибридных схем и их массовым выпуском, то в последние годы выпускается все больше и больше монолитных интегральных схем. Некоторые из них в плоском металлокерамическом и пластмассовом корпусах изображены на фотографии в сравнении с новогодним значком. Эти схемы предназначены для широкого применения в импульсных и усилительных блоках радиоэлектронной аппаратуры и, в первую очередь, вычислительной технике, которая переживает сейчас бурный расцвет в связи с появлением машин «третьего поколения».

Для удовлетворения нужд вычислительной техники, автоматики, создания автоматизированных систем управления выпускается большое количество различных типов цифровых и линейных интегральных схем, обеспечивающих создание современной аппаратуры.

Совсем недавно, говоря об интегральных схемах, мы подразумевали под этим лишь маломощные приборы. Однако в настоящее время область «интегральной электроники» значительно расширилась. Появились возможности реализовать в интегральном исполнении ряд схем, работающих при больших токах и напряжениях, а также в области высоких и сверхвысоких частот. Решение этих проблем позволит перейти к осуществлению комплексной микроминиатюризации, то есть созданию аппаратуры только на интегральных схемах.

Главный редактор **Ф. С. Вишневецкий**

Редакционная коллегия: **И. Т. Акулиничев, А. И. Берг, В. А. Говядинов, А. Я. Гриф, И. А. Демьянов, В. Н. Догадин, К. В. Иванов, Н. В. Казанский, Т. П. Каргополов, Г. А. Крапивко, Э. Т. Кренкель, Д. Н. Кузнецов, М. С. Лихачев, А. Л. Мстиславский** (ответственный секретарь), **Г. И. Никонов, Е. П. Овчаренко, Н. П. Супряга** (зам. главного редактора), **К. Н. Трофимов, В. И. Шамшур.**

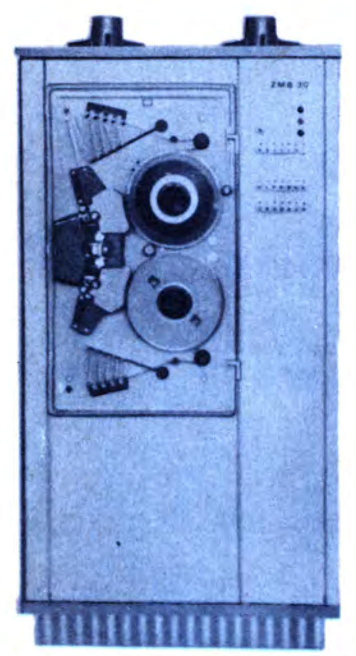
Оформление А. Журавлева *Корректор И. Герасимова*

РАДИО В этом номере

Адрес редакции: Москва, К-51, Петровка, 26. Телефоны: отдел пропаганды радиотехнических знаний и радиоспорта — 294-91-22, отдел науки и радиотехники — 221-10-92, ответственный секретарь — 228-33-62, отдел писем — 221-01-39. Цена 40 коп. Г75291. Сдано в производство 23/X 1970 г. Подписано к печати 3/XII 1970 г. ***Рукописи не возвращаются***

Издательство ДОСААФ. Формат бумаги $84 \times 108^1/_{16}$. 2 бум. л., 6,72 усл.-печ. л.+ вкладка. Заказ № 1486. Тираж 700 000 экз.

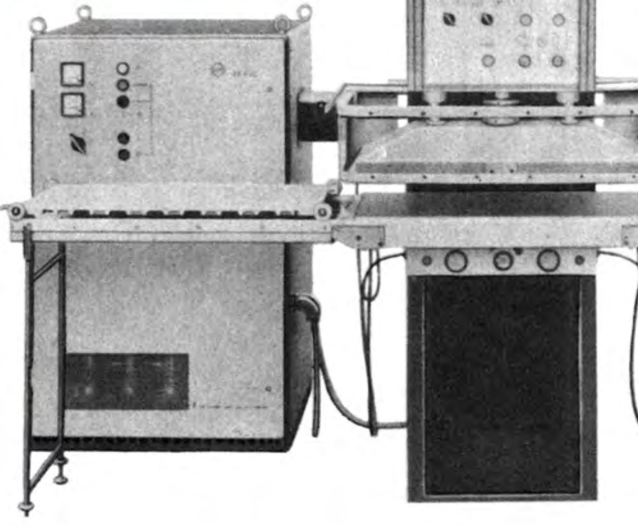
Ордена Трудового Красного Знамени Первая Образцовая типография имени А. А. Жданова Главполиграфпрома Комитета по печати при Совете Министров СССР. Москва, М-54, Валовая, 28.



ГДР. Запоминающее устройство на магнитной ленте ZMB30 и устройство управления ZMS 1031 для ЭВМ «Минск-22».

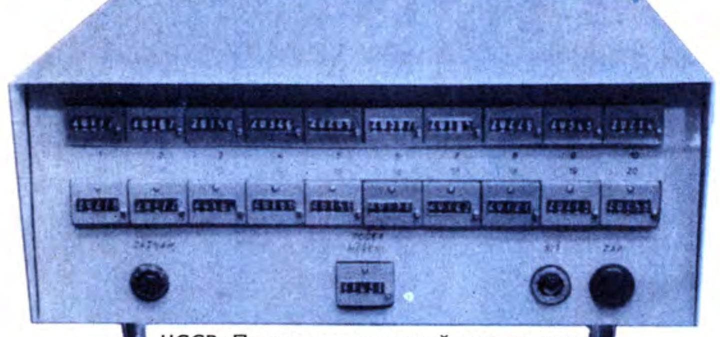


СССР. Система контроля и автоматической диспетчеризации «Каскад».



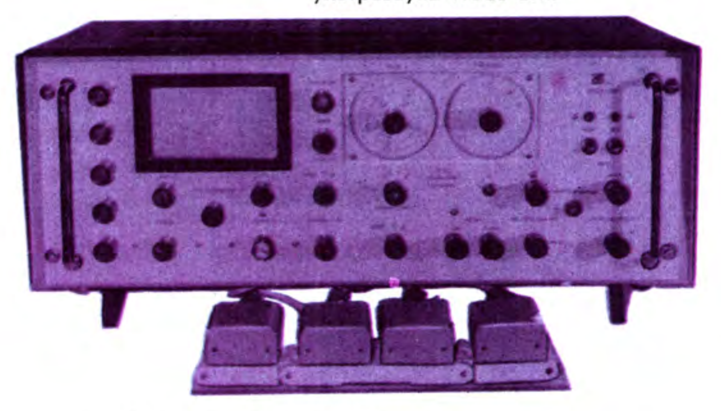
ГДР. Фолипресс 800 для высокочастотной сварки материалов из поливинилхлорида.

ХИМИЯ-70



ЧССР. Полуавтоматический анализатор величин частиц РАЗ.

СССР. Измеритель скорости затухания ультразвука ИСЗУ-3М.

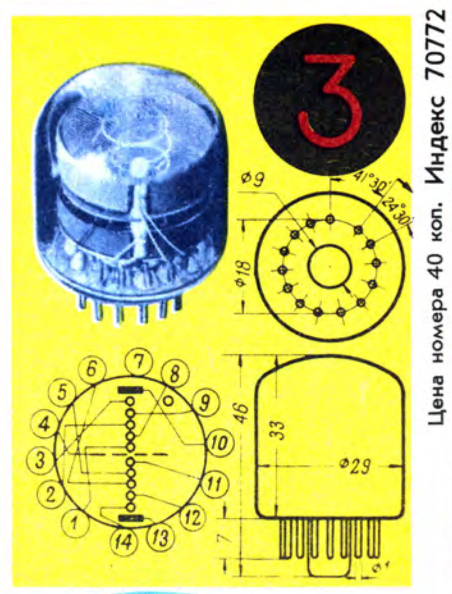


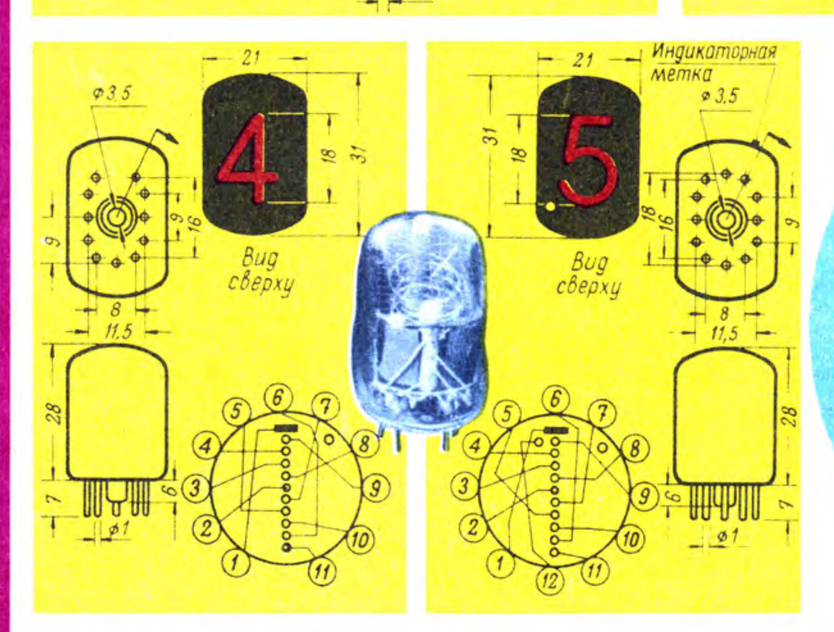
СССР. Система оперативно-диспетчерского управления «Купол».



СССР. Прибор для определения диэлектрической проницаемости ИДП-5.

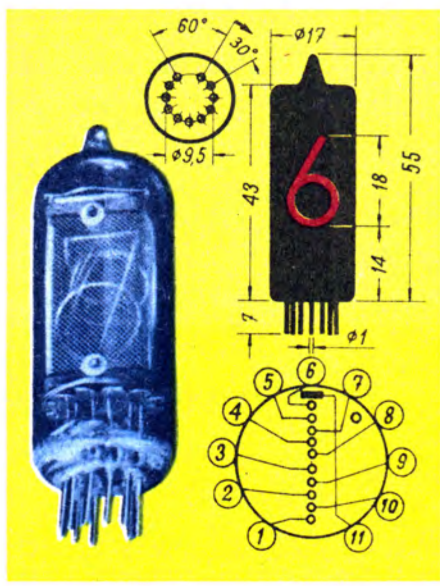


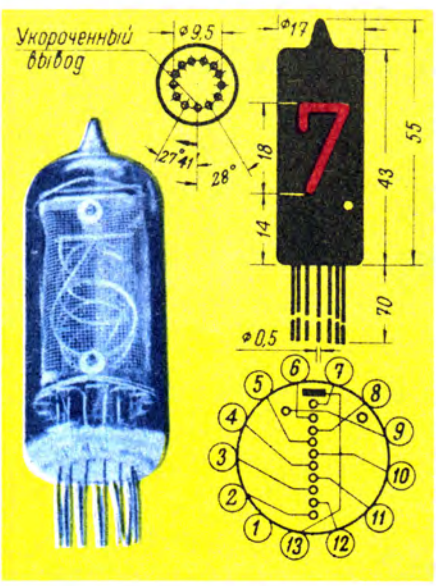


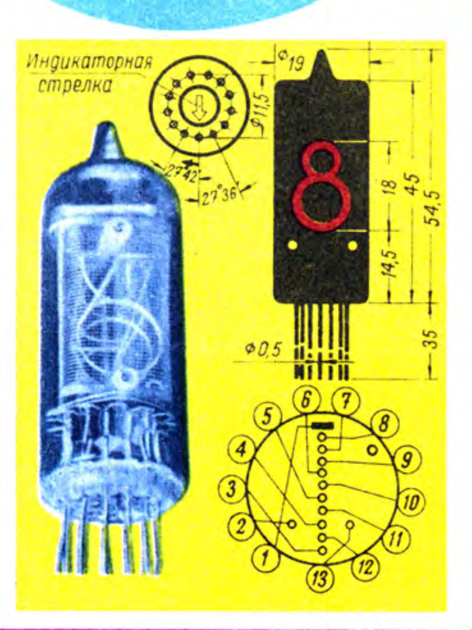


ГАЗОРАЗРЯДНЫЕ ЦИФРОВЫЕ ИНДИКАТОРЫ

1 — ИН1; 2 — ИН2; 3 — ИН4; 4 — ИН12А; 5 — ИН12Б; 6 — ИН8; 7 — ИН8-2; 8 — ИН14







Цена номера 40 коп. Индекс 70772